Investir dans les gens, la découverte et l'innovation

Rapport ministériel sur le rendement

pour la période se terminant le 31 mars 2008

Le ministre de l'Industrie

Table des matières

Page

Liste des figures ii
Liste des tableaux iv
Liste des abréviations v

1. **Vue d'ensemble de l'organisme** 1

1.1 Message du ministre 1
1.2 Déclaration de la direction 3
1.3 Architecture des activités de programme 4
1.4 Renseignements sommaires 7
1.5 Rendement global du CRSNG 10

2. **Analyse des activités de programme par résultat stratégique** 17

2.1 Professionnels hautement qualifiés en sciences et en génie au Canada 17
2.1.1 Promouvoir les sciences et le génie 17
2.1.2 Appuyer les étudiants et les stagiaires postdoctoraux 20
2.1.3 Attirer et garder en poste les membres du corps enseignant 29
2.2 Recherche concurrentielle de haute qualité en SNG au Canada 37
2.2.1 Financer la recherche fondamentale 37
2.2.2 Financer la recherche dans des domaines stratégiques 53
2.3 Utilisation productive des nouvelles connaissances en SNG 57
2.3.1 Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement 57
2.3.2 Appuyer la commercialisation 75

3. **Renseignements supplémentaires** 77

3.1 Liens ministériels avec les résultats du gouvernement du Canada 77
3.2 Tableaux financiers 79

Annexe 81

A – États financiers vérifiés 81

Liste des figures

Figure		Page
1	Architecture des activités de programme du CRSNG	4
2	Renseignements sommaires sur le CRSNG	8
3	Activités de programme par résultat stratégique	9
4	Investissement fédéral de la R et D universitaire en SNG	10
5	R et D de l'enseignement supérieur (RDES) en tant que pourcentage du PIB, 2006 ou année la plus récente	11
6	Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2007	12
7	Clients et partenaires du CRSNG, 2007-2008	13
8	Premier diplôme décerné en SNG en tant que pourcentage de l'ensemble des premiers diplômes, en 2004 ou au cours de l'année la plus récente	18
9	Exemples de retombées du programme PromoScience	19
10	Rendement associé aux bourses de recherche de 1er cycle (BRPC) du CRSNG	22
11	Rendement associé aux bourses d'études supérieures (ES) du CRSNG	23
12	Rendement associé aux bourses postdoctorales (BP) du CRSNG	24
13	Rendement associé aux bourses postdoctorales de R et D industrielle (BPRDI) du CRSNG	25
14	Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)	26
15	Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2007	27
16	Nombre d'emplois professionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada	28
17	Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada entre 1988 et 2007	28
18	Recrutement de titulaires d'une chaire de recherche du Canada (CRSNG) à l'étranger, par année	30
19	Transfert de connaissances et de technologie (Sondage auprès des partenaires) – Programme de PCI	33
20	Nombre de nouveaux candidats au Programme de subventions à la découverte du CRSNG ayant fait leurs études à l'étranger	34
21	Nombre de professeurs appuyés par le CRSNG qui quittent le pays	35
22	Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale	41
23	Facteur de citations relatif moyen (FCRM) en SNG, en 2006	42
24	Incidence relative des citations du Canada par sous-domaines sélectionnés, 2002-2006	43
25	Production d'articles en SNG par habitant, 2006	43
26	Exemples de découvertes importantes en 2007-2008 issues de la recherche appuyée par le CRSNG	44
27	Nombre de publications universités-gouvernement et universités-industrie réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG	48
28	Interaction entre les professeurs appuyés par le CRSNG et les utilisateurs	48
29	Planification des activités de diffusion des connaissances auprès des utilisateurs (entreprises privées et gouvernement) et activités de diffusion des connaissances auprès des entreprises privées	50
30	Utilisation par les partenaires des résultats découlant des subventions de projets stratégiques du	54
31	Dépenses des subventions de R et D coopérative	59
32	Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle	61
33	Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG	62
34	Pourcentage de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG	63
35	Redevances de licences perçues par les universités canadiennes	64
36	Innovations issues de la recherche appuyée par le CRSNG qui ont donné lieu à des licences	65
37	Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2007	68
38	Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche	69
39	Dépenses en R et D des principales entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG	69
40	Activités de transfert des connaissances des professeurs appuyés par le CRSNG au cours des cinq dernières années	70
41	Innovations dans le domaine des technologies de l'information issues de la recherche appuyée par le CRSNG	71

42 Innovations dans le domaine des technologies énergétiques issues de la recherche appuyée par le CRSNG 72
43 Innovations dans le domaine de l'environnement issues de la recherche appuyée par le CRSNG 73
44 Innovations dans le domaine de la santé issues de la recherche appuyée par le CRSNG.....74

Liste des tableaux

Tableau		Page
1	Liens du ministère avec les secteurs de résultats du gouvernement du Canada	78
2	Comparaison des dépenses prévues aux dépenses réelles (y compris les ETP)	79
3	Postes votés et législatifs	79
4	Renseignements sur les programmes de paiements de transfert (PPT)	80

Liste des abréviations

BDC	Banque de développement du Canada
ICC	Innovation dans les collèges et la communauté
FCI	Fondation canadienne pour l'innovation
BESC	bourses d'études supérieures du Canada
IRSC	Instituts de recherche en santé du Canada
CRC	chaire de recherche du Canada
RDC	recherche et développement coopérative
RMR	Rapport ministériel sur le rendement
PHQ	personnel hautement qualifié
INNOV	De l'idée à l'innovation
PI	propriété intellectuelle
MPI	mobilisation de la propriété intellectuelle
BPRDI	bourse postdoctorale de R et D industrielle
ARM	appui aux ressources majeures
RCE	Réseaux de centres d'excellence
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
SNG	sciences naturelles et génie
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
BP	bourse postdoctorale
R et D	recherche et développement
CRSH	Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
BRPC	bourses de recherche de 1er cycle

Section 1 – Vue d'ensemble de l'organisme

1.1 Message du ministre

Le portefeuille de l'Industrie a connu une année chargée et réussie en 2007-2008. En tant que ministre de l'Industrie, je me réjouis des progrès que nous avons accomplis relativement à notre objectif de favoriser une économie du savoir concurrentielle qui profite à toute la population canadienne.

Une économie concurrentielle fournit des emplois et des possibilités aux Canadiens, ainsi que des produits et des services de première qualité aux consommateurs. Notre rendement économique soutient la qualité de vie dont nous jouissons au pays, et le CRSNG de façon importante à la réalisation de cet objectif.

Le portefeuille de l'Industrie regroupe Industrie Canada et dix autres organismes, sociétés d'État et organismes quasi judiciaires. Ensemble, ils font progresser le développement industriel, scientifique et économique du Canada et contribuent à faire en sorte que nous demeurions concurrentiels dans le marché mondial.

En tant que pays, nous devons demeurer centrés sur la façon dont nous pouvons continuer d'offrir un environnement économique innovateur et entrepreneurial, d'aider nos entreprises à profiter des occasions d'affaires et d'offrir de la variété et de la qualité aux consommateurs. Le marché mondial continue d'évoluer, transformant les forces dynamiques qui influent sur le rendement du Canada. Je suis fier du fait que le portefeuille de l'Industrie participe à cet effort collectif en réalisant ce qui suit :

- Nous nous efforçons de rendre notre part du marché des services sans fil plus concurrentielle et, à cette fin, nous avons lancé la politique-cadre pour la vente aux enchères du spectre réservé aux services sans fil évolués. Cette politique-cadre vise à offrir un vaste choix et un meilleur service aux consommateurs et aux entreprises, ce qui, selon nous, mènera aussi à une diminution des prix.

- Nous avons publié des lignes directrices pour clarifier l'application de la *Loi sur Investissement Canada* relativement aux sociétés d'État étrangères qui investissent au pays, afin de nous assurer que les Canadiens continuent de jouir des retombées découlant des investissements étrangers.

- Nous avons formé le Groupe d'étude sur les politiques en matière de concurrence pour étudier de façon indépendante les éléments clés des politiques canadiennes

sur la concurrence et les investissements et en présenter un compte rendu, afin de veiller à ce qu'elles profitent réellement aux Canadiens.

- Nous avons créé le Fonds d'innovation pour le secteur de l'automobile en vue de soutenir les fabricants automobiles qui mettent sur pied des projets de recherche-développement (R-D) stratégiques de grande envergure visant à fabriquer des véhicules innovateurs, moins polluants et plus écoénergétiques. De la même façon, les investissements réalisés dans le cadre de l'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense continuent de favoriser la R-D stratégique qui se traduira par des produits et des services innovateurs et de qualité.

Une de mes grandes priorités en tant que ministre de l'Industrie continue d'être la stratégie nationale des sciences et de la technologie (S et T), *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*, annoncée par le premier ministre Harper en mai 2007.

- Le budget de 2008 comprenait des mesures et des initiatives à l'appui de la stratégie des S et T qui s'élevaient à 654 millions de dollars sur trois ans.

- Nous avons mis en place le Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation en vue de fournir au gouvernement des conseils stratégiques objectifs sur les questions touchant les sciences et la technologie au Canada.

- Le gouvernement a accordé 105 millions de dollars en 2007-2008 au soutien des activités de sept nouveaux centres d'excellence. Ces projets pilotes ont le potentiel de faire du Canada un chef de file mondial dans les domaines de recherche qui offrent des occasions d'affaires stratégiques à l'industrie canadienne.

- En mars dernier, le robot canadien à deux bras, Dextre, a été installé avec succès sur la Station spatiale internationale.

L'année a été marquée par les progrès et les réussites, et c'est avec plaisir que je vous présente le *Rapport ministériel sur le rendement* du CRSNG pour l'exercice 2007-2008. Je suis déterminé à tirer parti de ces réussites en 2008 et au cours des années à venir. De plus, je continuerai de collaborer avec les représentants du portefeuille de l'Industrie pour rendre le Canada plus efficace, plus productif et plus concurrentiel.

Le ministre de l'industrie,

Tony Clement

1.2 Déclaration de la direction

Je soumets, aux fins de dépôt au Parlement, le Rapport ministériel sur le rendement (RMR) de 2007-2008 du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG).

Le présent document a été préparé conformément aux principes de présentation des rapports énoncés dans le *Guide de préparation de la Partie III du Budget des dépenses 2007-2008 : Rapports sur les plans et les priorités et Rapports ministériels sur le rendement* :

- Il est conforme aux exigences précises de déclaration figurant dans les lignes directrices du Secrétariat.
- Il repose sur les résultats stratégiques et l'architecture des activités de programmes du ministère qui ont été approuvés par le Conseil du Trésor.
- Il présente une information cohérente, complète, équilibrée et fiable.
- Il fournit une base pour la reddition de comptes à l'égard des résultats obtenus avec les ressources et les autorisations qui lui sont confiées.
- Il rend compte de la situation financière en fonction des montants approuvés des budgets des dépenses et des Comptes publics du Canada.

_____

Suzanne Fortier, présidente
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

1.3 Architecture des activités de programme

La figure 1 illustre l'**architecture des activités de programme (AAP) du CRSNG** en 2007-2008. À la suite de l'approbation de l'AAP du CRSNG pour l'exercice 2007-2008, de nouveaux programmes ont été mis en œuvre (voir ci-dessous). Le CRSNG se servira de l'AAP mise à jour dans des rapports ultérieurs.

Figure 1
Architecture des activités de programme du CRSNG

	1.0 Les gens	2.0 La découverte	3.0 L'innovation
Résultats stratégiques	**Professionnels hautement qualifiés en sciences et en génie au Canada**	**Recherche concurrentielle de haute qualité en SNG au Canada**	**Utilisation productive des nouvelles connaissances en SNG au Canada**
Activités	1.1 Promouvoir les sciences et le génie 1.2 Appuyer les étudiants et les stagiaires postdoctoraux 1.3 Attirer et garder en poste les membres du corps enseignant	2.1 Financer la recherche fondamentale 2.2 Financer la recherche dans des domaines stratégiques	3.1 Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement 3.2 Appuyer la commercialisation
Programmes	1.1.1 Promotion des sciences et recherche en éducation 1.2.1 Bourses de recherche de 1er cycle 1.2.2 Bourses d'études supérieures du CRSNG 1.2.3 Bourses d'études supérieures du Canada 1.2.4 Bourses postdoctorales 1.2.5 Bourses postdoctorales de R et D industrielle 1.3.1 Chaires de recherche du Canada 1.3.2 Chaires de recherche industrielle et autres 1.3.3 Prix et distinctions	2.1.1 Subventions à la découverte 2.1.2 Subventions d'occasions spéciales de recherche 2.1.3 Institut Perimeter 2.1.4 Subventions de renforcement de la capacité de recherche dans les petites universités 2.1.5 Subventions d'outils et d'instruments de recherche 2.1.6 Subventions d'appui aux ressources majeures 2.1.7 Appui général 2.2.1 Subventions de projets stratégiques 2.2.2 Subventions de projets de recherche concertée sur la santé	3.1.1 Subventions de recherche et développement coopérative 3.1.2 Ententes de partenariat de recherche 3.1.3 Réseaux de centres d'excellence 3.1.4 Subventions de réseaux stratégiques 3.2.1 Subventions de mobilisation de la propriété intellectuelle 3.2.2 Subventions du Programme De l'idée à l'innovation 3.2.3 Subventions du Programme d'innovation dans les collèges et la communauté

Nouveaux programmes

Par suite du budget fédéral de 2007 et de 2008 et pour contribuer à la réalisation des objectifs de la stratégie fédérale en matière de S et T, le CRSNG a créé plusieurs programmes, notamment les programmes suivants.

- **Programme de centres d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR)** – Ce programme vise à créer des centres de classe mondiale afin de faire avancer la recherche et de faciliter la commercialisation des technologies, des produits et des services. Ces centres œuvrent dans les domaines prioritaires de la

stratégie fédérale en matère de S et T, à savoir, la santé, les technologies de l'information et des communications, l'environnement ainsi que l'énergie et les ressources naturelles. Le programme finance les coûts d'exploitation et de commercialisation des CECR.

- **Programme de réseaux de centres d'excellence dirigés par les entreprises (RCE-E)** – Tel qu'il a été annoncé dans le Budget de 2007, l'objectif de ce nouveau programme est de financer des réseaux collaboratifs d'envergure pour encourager l'innovation dans le secteur privé en vue d'assurer aux Canadiens des retombées sur le plan de l'économie, de la santé, de la société et de l'environnement.
- **Programme de stages en R et D industrielle (SRDI)** – L'objectif du programme est de créer de nouvelles occasions pour les étudiants des cycles supérieurs en S et T. Le programme appuie des stages qui sont offerts par l'entremise des entreprises participantes aux étudiants des cycles supérieurs et aux stagiaires postdoctoraux afin d'appuyer le gouvernement fédéral qui s'est engagé à accroître le nombre de travailleurs du savoir au Canada. Le Programme de SRDI permettra aux étudiants d'être en contact avec des problèmes pratiques du milieu industriel tout en leur donnant l'occasion de faire valoir leur savoir-faire afin de répondre aux besoins du secteur privé canadien en matière de recherche.
- **Initiative CNRC-CRSNG-BDC en nanotechnologie** – Cette initiative élaborée par le CRSNG, le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et la Banque de développement du Canada (BDC) fournit une occasion spéciale aux scientifiques du CNRC et aux chercheurs universitaires canadiens qui œuvrent en nanoscience et en nanotechnologie de collaborer à des projets de recherche de grande envergure dans les domaines critiques de l'énergie, de l'environnement et des technologies de l'information et des communications (TIC).
- **Programme des technologies énergétiques de quatrième génération CRSNG-RNCan-EACL** – Ce programme, cofinancé par le CRSNG et le Bureau de recherche et de développement énergétique de Ressources naturelles Canada (RNCan), en collaboration avec Énergie atomique du Canada limitée (EACL), appuie des initiatives de recherche sur la technologie des réacteurs à grande échelle. Les chercheurs universitaires du Canada, en collaboration avec des scientifiques d'EACL, peuvent recevoir des fonds pour explorer des domaines particuliers de recherche liés aux technologies énergétiques de quatrième génération dans le domaine des réacteurs refroidis à l'eau supercritique (RESC).
- **Programme de bourses d'études supérieures du Canada Vanier (BESC Vanier)** – Le programme vise à former et à attirer la prochaine génération de chercheurs de calibre mondial. On a ainsi créé une nouvelle catégorie de bourses doctorales nommées en l'honneur de l'ancien gouverneur général Georges P. Vanier. Le Programme de BESC Vanier encouragera les meilleurs étudiants au doctorat, canadiens et étrangers, à poursuivre leurs études au Canada. Les bourses Vanier s'appuieront sur un point fort du Canada, les études supérieures, et aideront à former la main-d'œuvre qualifiée dont le Canada aura besoin pour relever les défis de l'avenir.
- **Programme des chaires d'excellence en recherche du Canada (CERC)** – L'objectif du programme vise à renforcer la capacité des universités canadiennes

de recruter et de retenir les meilleurs leaders en sciences. Ces chaires de recherche prestigieuses seront offertes dans les quatre secteurs prioritaires établis dans la stratégie fédérale en matière de S et T, à savoir l'environnement, l'énergie et les ressources naturelles, la santé et les technologies de l'information et des communications. L'appui accordé par le programme aux titulaires d'une chaire leur permettra de mettre sur pied une équipe de chercheurs remarquables et d'entreprendre des travaux de recherche de pointe dans des domaines qui ont une grande importance stratégique pour le Canada.

- **Programme d'innovation dans les collèges et la communauté (ICC)** – Le Programme d'ICC vise à accroître l'innovation à l'échelle communautaire et régionale en permettant aux collèges canadiens de renforcer leur capacité de travailler avec des entreprises industrielles locales, en particulier les petites et moyennes entreprises (PME). Tel qu'il avait été a annoncé dans le budget de 2007 du gouvernement fédéral, le Programme pilote d'ICC du CRSNG a été renforcé et élargi.

1.4 Renseignements sommaires

Le CRSNG est le principal organisme fédéral qui investit dans la recherche et la formation à la recherche dans les disciplines des sciences naturelles et du génie. Il est financé directement par le Parlement et il relève de cette assemblée par l'intermédiaire du ministre de l'Industrie.

La mission du CRSNG est d'investir dans les gens, la découverte et l'innovation afin de développer une économie nationale vigoureuse et d'améliorer la qualité de vie de tous les Canadiens. Le CRSNG appuie les priorités gouvernementales en matière de S et T visant à affermir le Canada, à accroître les possibilités pour les jeunes Canadiens et Canadiennes et à investir dans le savoir et la créativité.

Stratégie fédérale en matière de S et T

La stratégie fédérale en matière de S et T intitulée *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada* a été publiée en mai 2007. Par l'entremise de la stratégie en matière de S et T, le gouvernement fédéral s'est engagé à maintenir le leadership canadien au sein du G-7, relativement à la performance en R et D dans le secteur public. La stratégie tire profit des forces existantes, concentrant les efforts dans les domaines où le Canada peut aspirer à l'excellence à l'échelle mondiale, pour ainsi avoir une incidence réelle sur la vie des Canadiens et sur les marchés.

La stratégie en matière de S et T met l'accent sur trois avantages pour le Canada : un avantage entrepreneurial, qui transforme la connaissance en applications pratiques; un avantage du savoir, qui produit de nouvelles idées et se fonde sur l'excellence en recherche, et un avantage humain qui accroît et maintient au pays le nombre de personnes hautement qualifiées dont le Canada a besoin pour prospérer dans l'économie mondiale. Regroupés, ces avantages font écho au mandat du CRSNG et à sa position stratégique.

Ainsi, les grands axes privilégiés par le CRSNG, à savoir les gens, la découverte et l'innovation, correspondent directement aux grandes finalités de la stratégie fédérale en matière de S et T, à savoir créer un avantage humain, un avantage du savoir et un avantage entrepreneurial. En termes généraux, pratiquement tous les fonds du CRSNG sont accordés à l'appui de ces avantages.

Intégrés aux fonctions de planification et de prise de décisions du CRSNG, les principes de la stratégie sont également solidement ancrés dans la façon dont l'organisme mène à bien ses activités, qui comprend : un système d'évaluation concurrentiel, reposant sur l'examen par les pairs pour assurer des niveaux d'***excellence*** de calibre mondial et l'optimisation des fonds; un juste équilibre de programmes ciblés et à large assise pour assurer la prise en charge des sujets de recherche ***prioritaires***, de même qu'un large éventail de sciences, depuis la découverte jusqu'à la recherche appliquée et à la commercialisation; une série de programmes de recherche concertée qui privilégient les ***partenariats*** entre l'industrie et les établissements postsecondaires et qui encouragent la

commercialisation ainsi que des contrôles pertinents dont l'efficacité est avérée et validée aux fins de la ***reddition de comptes***.

La figure 2 présente les ressources financières dépensées par le CRSNG. La figure 3 présente les résultats attendus par activité de programme. Selon les données présentées à la section 2, tous les résultats prévus pour 2007-2008 ont été atteints.

Figure 2
Renseignements sommaires sur le CRSNG

Raison d'être :

Le CRSNG s'emploie à faire du Canada un pays de découvreurs et d'innovateurs au profit de tous les Canadiens. Pour ce faire, il investit dans les gens, la découverte et l'innovation dans les universités et les collèges canadiens.

Ressources financières (en millions de dollars)

2007-2008		
Dépenses prévues	**Total des autorisations**	**Dépenses réelles**
899,8 M$	1 015,4 M$	1 012,5 M$

Ressources humaines (équivalent temps plein)

2007-2008		
Prévues	**Réelles**	**Différence**
319	327	+8

Priorités de l'organisme :

Priorité	Type	Sommaire du rendement
1. Former les découvreurs et les innovateurs de demain	En cours	Atteint avec succès
2. Renforcer la capacité du Canada en matière de découverte	En cours	Atteint avec succès
3. Saisir les nouvelles occasions de recherche	En cours	Atteint avec succès
4. Tirer parti des avantages de la recherche universitaire	En cours	Atteint avec succès

Figure 3
Activités de programme par résultat stratégique

Résultat stratégique et activité de programme	Résultats prévus	Sommaire du rendement	2007-2008 (en millions de dollars)		Priorité
			Dépenses prévues	Dépenses réelles	
Résultat stratégique n° 1 : Les gens Professionnels hautement qualifiés en recherche dans les sciences et le génie au Canada					
1.1 Promouvoir les sciences et le génie	Les étudiants sont encouragés à s'intéresser à la recherche en sciences naturelles, en mathématiques et en génie.	Atteint avec succès	4,1 M$	4,4 M$	1
1.2 Appuyer les étudiants et les stagiaires postdoctoraux	Un bassin de Canadiens hautement qualifiés qui possèdent des compétences de pointe en sciences et en recherche à la disposition des secteurs industriel, gouvernemental et universitaire canadiens.	Atteint avec succès	136,4 M$	137,9 M$	1
1.3 Attirer et garder en poste les membres du corps enseignant	Une capacité de recherche accrue en sciences et en génie.	Atteint avec succès	167,8 M$	148,0 M$	1, 2
Résultat stratégique n° 2 : La découverte Recherche concurrentielle de haute qualité en sciences naturelles et en génie (SNG) au Canada					
2.1 Financer la recherche fondamentale	Renforcement de la capacité de découverte, d'innovation et de formation des chercheurs universitaires dans le domaine des SNG.	Atteint avec succès	403,6 M$	454,3 M$	1, 2, 3
2.2 Financer la recherche dans des domaines stratégiques	La recherche et la formation ciblées dans des domaines nouveaux d'importance nationale sont privilégiées.	Atteint avec succès	57,7 M$	75,4 M$	1, 2, 3, 4
Résultat stratégique n° 3 : L'innovation Utilisation productive des nouvelles connaissances en en sciences naturelles et en génie au Canada					
3.1 Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement	La collaboration mutuellement avantageuse entre le secteur privé et les chercheurs des universités et des ministères fédéraux produit des retombées industrielles ou économiques au profit du Canada.	Atteint avec succès	115,0 M$	181,8 $	4
3.2 Appuyer la commercialisation	Le transfert des connaissances et de technologies qui résident dans les universités, les collèges et les hôpitaux du Canada est facilité.	Atteint avec succès	15,2 M$	10,7 M$	4
TOTAL		-	**899,8 M$**	**1 012,5 M$**	

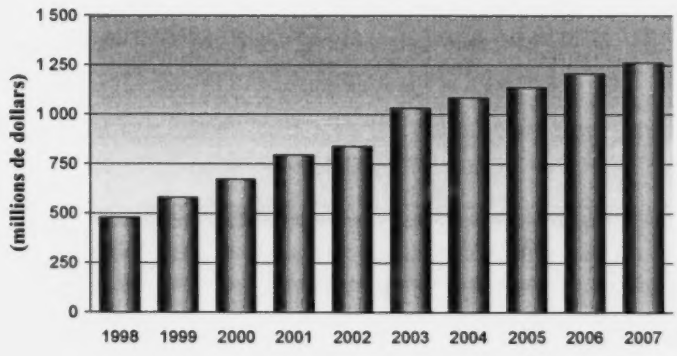
1.5 Rendement global du CRSNG

Avant de rendre compte du rendement du CRSNG, il serait utile de décrire le contexte où il évolue. En raison de sa mission à l'appui de la recherche et de la formation, le CRSNG fait partie du système d'innovation du Canada et du monde, et il est représentatif de nombreux « organismes subventionnaires » qui ont une vocation similaire. En plus du rôle plus traditionnel qu'elles jouent sur le plan de l'éducation, les universités du monde entier sont devenues des centres de création de connaissances. Dans la plupart des pays industrialisés, les universités jouent un rôle clé dans le développement économique de la nation. Étant donné les avantages socioéconomiques découlant de l'éducation et de la recherche universitaires, le financement de ces établissements et de leurs activités par le gouvernement est devenu la norme.

Cadre de financement

Au cours des dix dernières années, le paysage de la recherche a beaucoup changé au Canada. L'investissement fédéral dans la R et D au niveau de l'enseignement supérieur s'est accru considérablement au cours de cette période (voir la figure 4). Dans de nombreux domaines de recherche, le Canada est vraiment un acteur de calibre mondial, comme en témoigne sa capacité accrue d'attirer et de retenir des gens très talentueux. Le système national des sciences et d'innovation offre aux chercheurs canadiens les outils dont ils ont besoin pour être des pionniers de la connaissance, saisir les possibilités d'innovation et s'attaquer à des défis mondiaux comme l'adaptation aux changements climatiques et l'énergie durable. Le CRSNG s'est engagé à contribuer à la réalisation des objectifs de la stratégie en matière de S et T et à aider le milieu de la recherche à tirer le maximum des possibilités qu'elle lui offre.

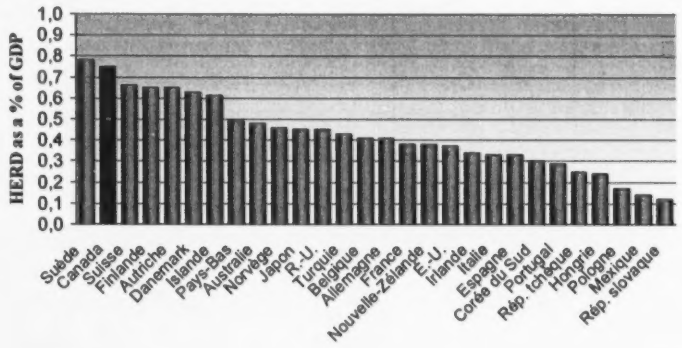
Figure 4
Investissement fédéral de la R et D universitaire en SNG



Source : Statistique Canada

En 2006, les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont investi 168 milliards de dollars dans la recherche universitaire. La contribution des professeurs et des étudiants des universités canadiennes correspond à 5,9 p. 100 de cette recherche. En pourcentage du PIB, le Canada investit davantage dans la recherche universitaire que tous ses concurrents du G7 et il se classe deuxième parmi les pays de l'OCDE, légèrement derrière la Suède (voir la figure 5).

Figure 5
R et D de l'enseignement supérieur (RDES) en tant que pourcentage du PIB,
2006 ou année la plus récente

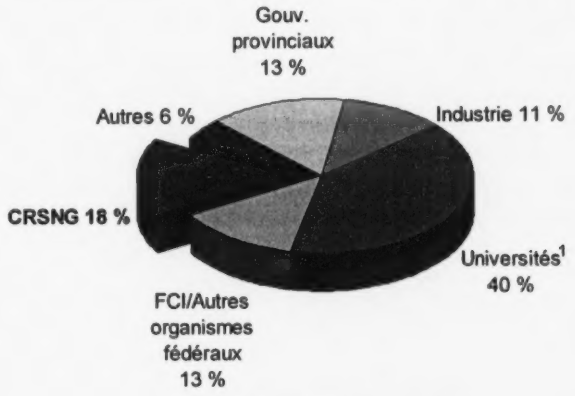


Source : OCDE

En 2007, la R et D universitaire représentait 36 p. 100 de toute la recherche menée au Canada, telle que mesurée en fonction des dépenses. Ce pourcentage dépasse largement la moyenne de 18 p. 100 de la R et D réalisée par les universités dans les pays membres de l'OCDE.

Le CRSNG est le principal organisme subventionnaire de la recherche en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. En 2007, celles-ci ont effectué pour quelque 4,3 milliards de dollars de travaux de recherche dans ces domaines. Le CRSNG a fourni directement près du cinquième du financement total. La figure 6 ventile le financement de la recherche par sources directes.

Figure 6
Financement de la R et D dans les universités canadiennes (SNG), 2007



Total : 4,3 milliards $

1. Inclut les salaires des membres du corps professoral et les coûts indirects de la recherche, mais n'inclut pas les activités scientifiques connexes (ASC).
Source : Statistique Canada

Près de 12 000 chercheurs universitaires et plus de 26 000 étudiants universitaires et stagiaires postdoctoraux reçoivent un appui du CRSNG. (Pour faire une recherche dans une base de données où sont répertoriées toutes les bourses et les subventions accordées par le CRSNG, rendez-vous à www.crsng.gc.ca/funding/funding_dec_f.asp.) En outre, le CRSNG appuie un nombre considérable de techniciens dans les universités. La plupart des universités canadiennes ainsi qu'un nombre croissant de collèges bénéficient des programmes du CRSNG. Les industries et les ministères canadiens collaborent de plus en plus avec le CRSNG. La figure 7 présente des renseignements détaillés sur les clients et les partenaires de l'organisme. On y voit également la répartition des clients dans les deux groupes principaux (personnes et organismes) et les tendances au cours des dix dernières années.

Figure 7
Clients et partenaires du CRSNG, 2007-2008

	Nombre de clients participants ou ayant reçu un appui	Part du marché[1]	Tendances dans la part du marché au cours des dix dernières années
Clients :			
Chercheurs universitaires	11 755	75 %	Faible augmentation
Étudiants de 1er cycle	9 502	7 %	Augmentation modérée
Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	14 659	35-40 %	Augmentation modérée
Stagiaires postdoctoraux	2 340	40-45 %	Faible augmentation
Techniciens et professionnels de la recherche dans les universités	3 504	30-35 %	Augmentation modérée
Organismes partenaires :			
Universités et collèges	93	75 %[3]	Faible augmentation
Entreprises effectuant de la R et D[2]	1 435	10 %	Augmentation modérée
Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique[2]	26	80 %	Faible augmentation
Ministères et organismes provinciaux à vocation scientifique[2]	23	25-40 %	Faible augmentation

Source : CRSNG

1. Pourcentage de toutes les personnes et de tous les organismes admissibles à un appui du CRSNG qui reçoivent des fonds du CRSNG.
2. Organismes partenaires du CRSNG (pour l'ensemble des programmes du CRSNG).
3. Ce pourcentage ne s'applique qu'aux universités.

En tant que principaux bénéficiaires du financement du CRSNG, les professeurs et les étudiants universitaires sont aussi les principaux clients du CRSNG. Les bureaux d'administration des universités, tels que les bureaux de la recherche, sont des partenaires clés pour assurer une exécution rentable des programmes du CRSNG. Plus en aval, les bureaux de transfert de technologie des universités aident à générer les retombées socioéconomiques au cœur du résultat stratégique visé par le CRSNG. De plus, plusieurs programmes du CRSNG exigent la participation de partenaires industriels ou gouvernementaux ou des deux. On trouve des statistiques détaillées sur les demandes reçues et l'appui accordé par le CRSNG à http://www.crsng.gc.ca/about/fact_f.asp.

Étant donné la multitude des partenaires en jeu, le lecteur doit se garder d'attribuer les résultats présentés à la section 2 uniquement au financement du CRSNG. Il n'existe aucun moyen facile d'isoler l'incidence du financement du CRSNG. Toutefois, comme le financement du CRSNG est un facteur clé au stade initial des travaux menant aux

résultats attendus, par l'entremise de l'évaluation par les pairs, la plupart de ces résultats ne seraient probablement pas possibles sans lui.

Rendement du CRSNG

Le CRSNG mesure son rendement en évaluant les programmes d'aide à la recherche et à la formation, leurs répercussions, leur rentabilité et leur pertinence. En examinant les indicateurs de rendement pour évaluer les programmes d'aide à la recherche, il importe de se rappeler que ces investissements mettent plus de temps à porter des fruits que la plupart des autres investissements de l'État. **Les retombées des investissements du CRSNG dans la recherche et la formation en sciences naturelles et en génie ne peuvent être évalués qu'à long terme.** Par conséquent, les résultats prévus indiqués dans le Rapport sur les plans et les priorités du CRSNG de 2007-2008 doivent être considérés comme des résultats prévus pour les années à venir. Les renseignements sur le rendement contenus dans le présent rapport permettent de porter un regard rétrospectif sur les résultats découlant des fonds accordés par le CRSNG au cours de la dernière décennie et, dans certains cas, même avant.

Au cours des dernières années, le CRSNG a remporté du succès sur plusieurs fronts. Il a entre autres :

- contribué au maintien d'une forte présence dans la recherche mondiale en SNG, en appuyant annuellement près de 12 000 professeurs d'université canadiens comptant parmi les plus créatifs et les plus productifs qui produisent une part croissante des connaissances de haute qualité;
- appuyé la formation de dizaines de milliers d'étudiants à la maîtrise et au doctorat et de jeunes chercheurs professionnels, qui ont trouvé des emplois rémunérateurs et qui apportent leur contribution aux secteurs de l'économie canadienne fondés sur les connaissances et qui travaillent principalement dans le secteur de la R et D;
- travaillé en partenariat avec plus de 1 400 entreprises canadiennes afin de transférer les connaissances créées dans le milieu universitaire aux entreprises qui contribuent à la santé économique;
- aidé à la mise au point de nouveaux procédés et produits, dont certains ont donné lieu à la création d'entreprises qui investissent de manière appréciable dans l'économie nationale et dont l'investissement annuel dépasse largement celui du CRSNG.

En 2007-2008, le CRSNG a également procédé à de nombreux changements afin d'harmoniser ses activités à la stratégie fédérale en matière de S et T, notamment :

- la conception et l'exécution efficaces de programmes (programmes nouveaux et améliorations aux programmes déjà en place) qui reflètent les objectifs de la stratégie fédérale en matière de S et T et qui mobilisent le milieu de la recherche postsecondaire autour des domaines prioritaires de la stratégie;

- la création de mécanismes interorganismes qui favorisent une approche plus exhaustive de la gestion générale de l'appui à la recherche;
- l'établissement de nouveaux partenariats avec le secteur commercial, notamment le lancement rapide de nouveaux programmes tels que le Programme des réseaux de centres d'excellence dirigés par les entreprises (RCE-E);
- la canalisation des efforts dans les domaines prioritaires dans le cadre des programmes nouveaux et existants axés plus particulièrement sur les initiatives qui transcendent le mandat des divers organismes de financement;
- le renforcement de la commercialisation, du transfert de technologie ainsi que des activités de transfert et de mobilisation des connaissances de tous les organismes subventionnaires par l'intermédiaire d'un leadership interne et des améliorations au programme.

Section 2 – Analyse des activités de programme par résultat stratégique

Le CRSNG s'efforce de faire profiter la population canadienne des avantages économiques et sociaux découlant d'une main-d'œuvre hautement spécialisée, du transfert, des universités et des collèges vers les autres secteurs, des connaissances acquises par les chercheurs canadiens et étrangers en sciences naturelles et en génie. Le rythme de cette progression varie en fonction des projets de recherche et des étudiants subventionnés et peut prendre quelques années, voire des dizaines d'années. Cette progression n'est pas sans risque, puisque certains projets de recherche et étudiants ne donnent pas toute leur mesure. Par ailleurs, on ne peut considérer aucun indicateur comme une réalisation déterminante. Il faut plutôt prendre en compte toute une gamme d'indicateurs. En outre, nombre des résultats immédiats et intermédiaires indiqués pour les trois résultats stratégiques se chevauchent.

2.1 Professionnels hautement qualifiés en sciences et en génie au Canada

En appuyant les étudiants et les stagiaires postdoctoraux dans les universités canadiennes et à l'étranger, en offrant des programmes d'aide au corps enseignant des universités et en faisant la promotion des sciences et du génie auprès des jeunes Canadiens, le CRSNG assurera un effectif adéquat de PHQ pour l'industrie, le gouvernement et le milieu universitaire au Canada. Les trois sections suivantes donnent des précisions sur le rendement du CRSNG par activité de programme pour les résultats stratégiques ayant trait à la formation de professionnels hautement qualifiés en sciences et en génie au Canada.

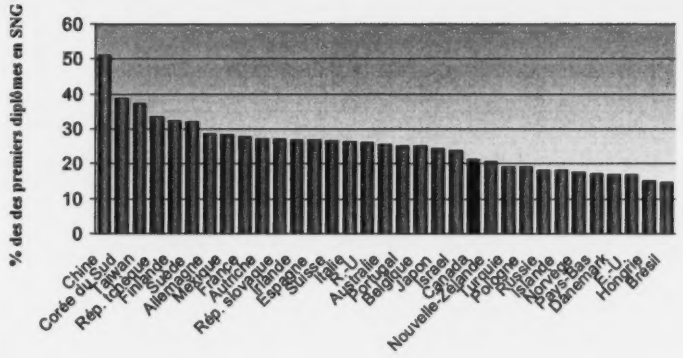
2.1.1 Promouvoir les sciences et le génie

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Promouvoir les sciences et le génie ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité de programme favorise l'intérêt populaire pour les sciences, les mathématiques et le génie et vise à développer ces compétences et aptitudes chez les jeunes Canadiens.		Les étudiants sont encouragés à s'intéresser à la recherche en sciences naturelles, en mathématiques et en génie.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	4,1 M$	Organismes sans but lucratif	80
Dépenses réelles :	4,4 M$	Universités et collèges	43
Ressources humaines prévues :	2		
Ressources humaines réelles :	2		

Par rapport aux jeunes d'autres pays, les jeunes Canadiens sont moins enclins à choisir les sciences ou le génie comme discipline lorsqu'ils entrent à l'université (figure 8). Pour stimuler l'intérêt des jeunes Canadiens en sciences et en génie, le CRSNG a lancé deux programmes. Le programme PromoScience (2,9 M$) et le Programme pilote de Centres de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (1 M$) sont les principaux programmes se rattachant à cette activité de programme. Le reste des fonds est consacré à des prix pour la promotion des sciences et à l'administration.

Figure 8
Premier diplôme décerné en SNG en tant que pourcentage de l'ensemble des premiers diplômes, en 2004 ou au cours de l'année la plus récente



Source : National Science Foundation

Le programme PromoScience offre un appui aux organismes sans but lucratif qui œuvrent auprès des jeunes Canadiens afin de nourrir leur intérêt pour les sciences et le génie, de motiver et d'encourager leur participation aux activités liées aux sciences et au génie, et de former les enseignants qui sont responsables de l'enseignement des sciences et des mathématiques aux jeunes Canadiens. Le CRSNG surveille de près les progrès réalisés dans le cadre de ces subventions et examine les rapports finals pour vérifier les retombées. On trouvera à la figure 9 un aperçu des résultats préliminaires des subventions de PromoScience. Grâce à ce programme, les organisations peuvent offrir davantage de possibilités et faire participer beaucoup plus de jeunes Canadiens, en particulier les filles et les jeunes Autochtones. Il est peut-être possible de calibrer un indicateur de l'incidence à long terme du financement de PromoScience à partir d'un sondage réalisé auprès des ex-titulaires de bourses de recherche inscrits à des programmes d'études de premier cycle (consultez la section 2.1.2) qui indique que 30,1 p. 100 des 13 067 répondants (qui sont actuellement inscrits à un programme de baccalauréat en SNG) avaient participé à des camps ou à des foires scientifiques à l'école primaire ou à l'école secondaire.

Figure 9
Exemples de retombées du programme PromoScience

Organisme appuyé		Retombées de l'aide financière du CRSNG
Chuntoh Education Society	La Chuntoh Education Society est un organisme de bienfaisance enregistré qui offre aux enfants et aux jeunes la possibilité de s'initier à l'écologie et à la culture grâce à des activités ciblées en pleine nature.	L'organisme a élargi sa gamme de programmes culturels. • Les élèves prennent conscience des liens entre les connaissances culturelles et les sciences naturelles grâce à des activités qui varient d'une saison à l'autre. • Les programmes viennent renforcer le programme d'études. • Des programmes d'éducation culturelle ont été mis sur pied et offerts à 400 jeunes, dont 190 enfants des Premières nations, dans les écoles publiques et celles des Premières nations dans la région de Fort St. James.
Université du Manitoba/Centre for Earth Observation Science (CEOS)	Écoles à bord est un programme éducatif du réseau ArcticNet. Ce programme géré par le CEOS fait la promotion des sciences arctiques dans les écoles secondaires de toutes les régions du Canada.	L'aide financière du CRSNG a permis d'accroître la capacité d'éducation et de sensibilisation du programme. • Chaque année, 4 000 élèves participent au programme sur le terrain. • Les élèves participants ont donné plus de 200 présentations à partir d'un brise-glace. • Une trousse à utiliser en classe a été élaborée à l'intention des enseignants. • Le programme a créé des possibilités de mentorat entre élèves et scientifiques. • Le premier forum jeunesse sur les changements climatiques dans l'Arctique a été tenu à titre expérimental (250 élèves et enseignants).
Perimeter Institute for Theoretical Physics	L'atelier hautement interactif Einstein Plus, qui s'adresse aux enseignants du secondaire, porte sur la physique moderne.	L'atelier a connu un vif succès. • Le nombre d'enseignants participants est passé de 80 à 120. • Du matériel supplémentaire produit à leur intention est remis aux enseignants.
Centre des terres humides de Tantramar	Le Centre des terres humides de Tantramar est un organisme à but non lucratif qui offre une formation scientifique de qualité en utilisant les terres humides comme classe en plein air.	Le Centre offre davantage de programmes éducatifs et le nombre de participants a augmenté. • Cinq programmes d'éducation scientifique supplémentaires axés sur l'expérience ont été créés à l'intention des jeunes et des enseignants pour les quatre saisons. • Des stages sont offerts aux élèves du secondaire. • Chaque année, 3 500 élèves et enseignants des Maritimes participent au programme. Le nombre de participants augmente de 10 p. 100 par année. • Le programme est maintenant offert à l'extérieur du Nouveau-Brunswick.

2.1.2 APPUYER LES ÉTUDIANTS ET LES STAGIAIRES POSTDOCTORAUX

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Appuyer les étudiants et les stagiaires postdoctoraux ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité de programme appuie la formation des PHQ par l'entremise de programmes de bourses.		Un bassin de Canadiens hautement qualifiés qui possèdent des compétences de pointe en sciences et en recherche, afin qu'ils puissent œuvrer dans les secteurs industriel, gouvernemental et universitaire canadiens.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	136,4 M$	Étudiants de 1er cycle	4 190
Dépenses réelles :	137,9 M$	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	4 628
Ressources humaines prévues :	54	Stagiaires postdoctoraux	683
Ressources humaines réelles :	50		

Le CRSNG offre un appui financier direct aux étudiants des premier, deuxième et troisième cycles par l'entremise de programmes comme ceux décrits ci-dessous.

- **Programme de bourses de recherche de 1er cycle (19,0 M$) :** Ce programme prévoit une aide financière sous forme de bourses détenues dans des laboratoires universitaires ou industriels en vue de permettre à un étudiant du 1er cycle de faire un stage de quatre mois dans un milieu de recherche universitaire ou industriel. Ce programme est important car il aide les meilleurs étudiants à entreprendre une carrière en recherche.

- **Programme de bourses d'études supérieures (93,6 M$)** : Au niveau de la maîtrise et du doctorat, le CRSNG appuie les étudiants en leur versant une somme annuelle qui leur permet de soutenir leur intérêt pour la recherche. Un candidat peut obtenir un appui pendant une période d'au plus quatre ans au cours de ses études supérieures. Des possibilités de poursuivre des études dans des établissements au Canada et à l'étranger ainsi que dans des laboratoires industriels canadiens sont offertes. Les bourses d'études supérieures du Canada (valides uniquement dans les universités canadiennes) sont accordées aux candidats les plus remarquables.

- **Programme de bourses postdoctorales et Programme de bourses postdoctorales de R et D industrielle (18,9 M$) :** Ces programmes offrent deux années d'appui aux chercheurs qui ont obtenu leur doctorat et leur fournissent des fonds pour poursuivre leurs programmes de recherche. Les bourses postdoctorales peuvent être détenues dans n'importe quel établissement universitaire et les bourses postdoctorales de R et D industrielle, au sein d'une entreprise canadienne active en recherche.

Le reste des fonds de cette activité de programme a servi à l'administration des programmes susmentionnés.

Le CRSNG apporte aussi une aide financière aux étudiants et aux stagiaires postdoctoraux grâce à l'appui offert par les professeurs au moyen de leurs subventions du CRSNG. Les étudiants et stagiaires qui obtiennent des fonds indirectement sont plus nombreux que ceux bénéficiant directement de bourses d'études ou de recherche (17 000 contre 9 501) accordées en vertu de cette activité de programme. Les résultats généraux au niveau macroéconomique pour les titulaires d'un diplôme universitaire en sciences naturelles ou en génie donnent une idée fort éloquente des résultats positifs du financement direct ou indirect du CRSNG pour les étudiants qui en bénéficient.

Le CRSNG réalise plusieurs sondages auprès de ses titulaires de bourse et il est en mesure d'évaluer le rendement par rapport aux résultats attendus. En outre, Statistique Canada recueille des données sur le marché du travail qui montrent de façon convaincante les résultats fort satisfaisants sur le plan professionnel des diplômés en SNG. Les sections suivantes présentent des données de ces deux sources pour cette activité de programme.

Étudiants de 1er cycle :

Le CRSNG offre des emplois d'une durée de quatre mois aux étudiants du 1er cycle en sciences naturelles et en génie, par l'intermédiaire de son Programme de bourses de recherche de 1er cycle (remarque : les chercheurs financés par le CRSNG appuient également les étudiants du 1er cycle à même leurs subventions de recherche du CRSNG). Le CRSNG investit chaque année 19 millions de dollars dans ce programme afin de procurer une expérience du travail en milieu scientifique à près de 4 200 étudiants. Le fait de donner à ces étudiants une expérience précieuse dans un laboratoire universitaire ou industriel les encourage à entreprendre des études aux cycles supérieurs. C'est un indicateur important des effets de l'appui offert par ce programme. La figure 10 résume les données recueillies dans le cadre de six sondages menés auprès des titulaires de bourses de recherche de 1er cycle, auxquels ont participé 13 067 répondants (taux de réponse de 63,4 p. 100). Dans l'ensemble, ce programme offre aux étudiants la possibilité d'acquérir une expérience enrichissante et il en encourage un grand nombre à entreprendre des études supérieures en SNG.

Figure 10
Rendement associé aux bourses de recherche de 1er cycle (BRPC) du CRSNG

Résultats à court terme	➢ Les répondants manifestent un degré élevé de satisfaction suite à l'expérience de travail acquise dans le cadre des BRPC. ➢ Les étudiants affirment avoir appris des techniques et des méthodes pratiques et acquis des compétences essentielles en gestion. ➢ Les étudiants signalent que la supervision et la formation dont ils ont profité étaient excellentes. ➢ L'intérêt des étudiants pour la recherche a augmenté pendant une période critique pour leur choix de carrière. ➢ L'expérience de travail acquise par les étudiants dans le cadre de leur BRPC a eu d'importantes répercussions sur leur intérêt pour une carrière dans l'industrie.
Résultats à long terme	➢ Les étudiants croient essentiellement que l'expérience de travail qu'ils ont acquise dans le cadre de leur BRPC améliorera leur perspective d'emploi permanent. ➢ Près de 80 p. 100 des répondants prévoient poursuivre jusqu'au niveau de la maîtrise ou du doctorat, et un nombre important d'étudiants comptent poursuivre leurs études universitaires plus longtemps parce qu'ils ont acquis de l'expérience de travail dans le cadre de leur BRPC.

Bourses d'études supérieures du CRSNG :

Le CRSNG accorde des bourses aux Canadiens qui étudient au niveau de la maîtrise et du doctorat en sciences naturelles et en génie. Ces programmes appuient plus de 4 600 étudiants annuellement au coût de 94 millions de dollars par année.

L'avancement professionnel des étudiants dont les études de maîtrise et de doctorat ont été financées par le CRSNG, et la mesure dans laquelle ce financement influe sur leur capacité d'entreprendre ou de poursuivre leurs études sont d'importants indicateurs des avantages de ces bourses. Au cours des treize dernières années, le CRSNG a réalisé 11 sondages (trois auprès d'ex-titulaires – 1 680 répondants/taux de réponse de 68 p. 100; et huit sondages de suivi neuf ans après l'octroi – 1 850 répondants/taux de réponse de 49 p. 100) auprès d'étudiants à la maîtrise et au doctorat bénéficiant d'un financement direct. La figure 11 fait état de certains constats importants se rapportant aux résultats à court terme et à long terme obtenus par ces étudiants. Non seulement le Programme de bourses d'études supérieures atteint pratiquement tous les objectifs de formation, mais aussi les résultats des participants en début de carrière sur le marché du travail sont très prometteurs.

Figure 11
Rendement associé aux bourses d'études supérieures (ES) du CRSNG

Résultats à court terme	❑ 96 p. 100 des répondants ont terminé le programme (de maîtrise ou de doctorat) pour lequel ils ont obtenu l'appui du CRSNG. ❑ 46 p. 100 des étudiants indiquent que leur bourse du CRSNG a été « très importante » dans leur décision de poursuivre leurs études aux cycles supérieurs. ❑ Près de 50 p. 100 des étudiants pensaient que le financement du CRSNG les avait aidés à obtenir leur diplôme plus rapidement. ❑ Le matériel scientifique produit par les étudiants représente en moyenne 1,4 publication dans des revues spécialisées, 1,2 compte rendu de conférence et 1,2 présentation dans le cadre de conférences. ❑ Plus de 300 partenaires industriels ont investi plus de 2 millions de dollars par année pour aider à appuyer près de 500 étudiants.
Résultats à long terme	❑ Le taux de chômage chez les étudiants diplômés (environ 2 p. 100) est de beaucoup inférieur à la norme (Canada = 7 p. 100). ❑ La grande majorité des étudiants diplômés (92 p. 100) ont trouvé un emploi à temps plein. ❑ Le revenu des étudiants diplômés est beaucoup plus élevé que la moyenne canadienne, plus de 80 p. 100 d'entre eux gagnant plus de 45 000 $ par année. ❑ 69 p. 100 des étudiants diplômés indiquent que leur formation aux cycles supérieurs a été « essentielle » à l'obtention de leur emploi actuel.

Stagiaires postdoctoraux :

Après l'obtention d'un diplôme de doctorat, et ce, dans de nombreux domaines des sciences naturelles et du génie, une proportion importante de diplômés poursuivent leur formation en recherche au niveau postdoctoral. Le CRSNG appuie directement les stagiaires postdoctoraux pendant au plus deux ans. Le CRSNG a investi 15 millions de dollars à l'appui de 496 stagiaires postdoctoraux canadiens en 2007-2008.

La carrière des anciens titulaires d'une bourse postdoctorale du CRSNG et la mesure dans laquelle les fonds du CRSNG influent sur leur capacité de faire carrière en recherche sont d'importants indicateurs de l'incidence des bourses postdoctorales. Au cours des huit dernières années, le CRSNG a mené quatre sondages (573 répondants, soit un taux de réponse de 40 p. 100) auprès de stagiaires postdoctoraux ayant bénéficié d'une aide directe sept ans après l'octroi de leur bourse et un autre auprès d'ex-titulaires (150 répondants, soit un taux de réponse de 65 p. 100). La figure 12 présente certains résultats clés de ces sondages. Les stagiaires postdoctoraux appuyés par le CRSNG participent activement à la recherche et ont d'aussi bons résultats sur le marché du travail que les étudiants des cycles supérieurs.

Figure 12
Rendement associé aux bourses postdoctorales (BP) du CRSNG

Résultats à court terme	❑ Pour 90 p. 100 des stagiaires postdoctoraux, les bourses du CRSNG ont été modérément importantes ou très importantes quant à leur décision de poursuivre leurs recherches en milieu universitaire. ❑ Le matériel scientifique produit par les étudiants représente en moyenne 3,6 publications dans des revues spécialisées, 1,8 compte rendu de conférence et 2,1 présentations dans le cadre de conférences. ❑ La grande majorité des titulaires d'une BP estiment avoir reçu une supervision adéquate. ❑ Dans l'ensemble, 97 p. 100 des répondants ont déclaré que leur BP améliorerait leurs chances de trouver un emploi dans un domaine pertinent. ❑ Plus de 75 p. 100 des titulaires de BP reprendraient la décision de faire un stage postdoctoral après l'obtention de leur doctorat.
Résultats à long terme	❑ Les stagiaires postdoctoraux ont tendance à se joindre au corps enseignant des universités (57 p. 100) pour former la prochaine génération de scientifiques et d'ingénieurs. ❑ La grande majorité des stagiaires postdoctoraux (87 p. 100) poursuivent toujours des activités de recherche, comme professeur universitaire, chercheur ou ingénieur. ❑ Près de 75 p. 100 des stagiaires postdoctoraux indiquent que la BP a été essentielle à leur carrière.

Bourses postdoctorales de R et D industrielle :

Un autre mécanisme permettant aux titulaires d'un doctorat d'obtenir davantage d'expérience en recherche est le Programme de bourses postdoctorales de R et D industrielle (BPRDI) du CRSNG. Ce programme investit actuellement environ 4 millions de dollars par an pour aider 150 à 200 titulaires canadiens d'un doctorat à trouver un poste dans des laboratoires du secteur privé. Cet investissement a beaucoup contribué à l'augmentation du nombre de titulaires d'un doctorat qui travaillent dans les laboratoires de l'industrie canadienne. Plus de 20 p. 100 des chercheurs canadiens en milieu industriel titulaires d'un doctorat ont reçu un financement du CRSNG par l'intermédiaire du Programme de BPRDI. Afin de déterminer la pertinence du Programme de BPRDI, le CRSNG évalue régulièrement la situation de l'emploi des anciens titulaires d'une BPRDI. La figure 13 présente certains résultats clés.

Figure 13
Rendement associé aux bourses postdoctorales de R et D industrielle (BPRDI) du CRSNG

Résultats à court terme	❑ 98 p. 100 des entreprises ont déclaré que le programme a répondu à leurs attentes. ❑ 98 p. 100 des entreprises ont indiqué que le projet de recherche entrepris par le titulaire d'une bourse a été « couronné de succès ». ❑ 94 p. 100 des entreprises estiment que le projet de recherche entrepris s'est avéré rentable. ❑ 75 p. de 100 des anciens titulaires d'une BPRDI travaillent encore dans l'industrie canadienne. Un faible pourcentage d'entre eux occupe des postes dans les universités canadiennes, et un pourcentage similaire a quitté le pays.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

Torben Drewes, professeur de science économique à la Trent University, a récemment effectué une analyse économique portant sur l'aide offerte par le CRSNG aux étudiants et aux stagiaires postdoctoraux. Les points saillants de cette analyse sont présentés ci-après.

Les retombées sociales des montants investis au titre de l'enseignement postsecondaire dans les domaines d'études relevant de la compétence du CRSNG sont nettement supérieures aux coûts sociaux correspondants. L'analyse visait essentiellement à déterminer si les dépenses annuelles du CRSNG en faveur de l'aide aux étudiants représentent un investissement judicieux des fonds publics. La réponse à cette question repose sur un élément d'information crucial mais inconnu : parmi les étudiants qui entreprennent des études de 2^{e} ou de 3^{e} cycle, combien n'auraient pas poursuivi leurs études sans cette aide? En l'absence de cette information, l'analyse examine le revenu annuel avant impôt calculé en fonction de l'inflation (lequel représente le profil de productivité des particuliers ayant des niveaux de scolarité différents) pour prendre en compte les retombées sociales externes de l'augmentation de la productivité d'autres travailleurs, de la baisse du taux de criminalité, etc. Elle prend aussi en considération les coûts sociaux sous la forme des dépenses en éducation. L'écart entre les retombées et les coûts sociaux pour les titulaires d'un baccalauréat par rapport aux titulaires d'une maîtrise ainsi que pour les titulaires d'une maîtrise par rapport aux titulaires d'un doctorat représente la valeur nette des retombées sociales annuelles des investissements effectués respectivement dans les programmes de maîtrise et de doctorat. On applique alors un taux d'actualisation de 2,5 p. 100 pour déterminer la valeur capitalisée ou actuelle. Il est ainsi possible d'estimer les retombées sociales globales obtenues selon différentes hypothèses concernant le nombre d'étudiants que l'aide financière du CRSNG incite à poursuivre leurs études.

D'après l'analyse, si le financement du CRSNG amène seulement 1 000 étudiants à poursuivre leurs études au niveau de la maîtrise et 1 000 au niveau du doctorat, les programmes de bourses d'études de l'organisme créeront des retombées sociales supérieures à l'investissement. Comme le CRSNG vient en aide à

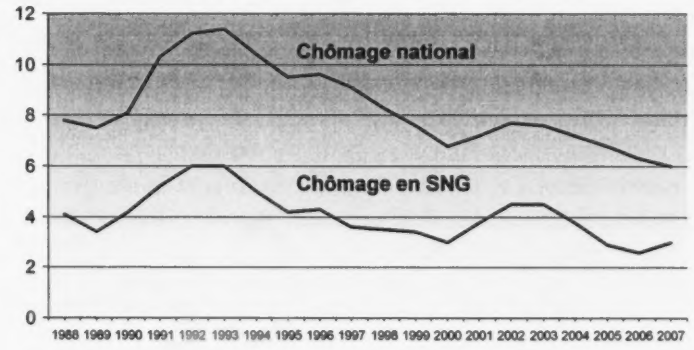
plus de 14 000 étudiants au niveau de la maîtrise ou du doctorat, on peut raisonnablement présumer que la participation induite atteint à tout le moins ce niveau.

RÉSULTATS SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL

Depuis 1978, le CRSNG a appuyé la formation de plus de 75 000 étudiants en SNG aux niveaux de la maîtrise et du doctorat. Ces étudiants diplômés sont ceux qui contribuent le plus à la création des connaissances et au transfert de technologie au Canada. Les enquêtes sur les étudiants appuyés par le CRSNG au début de leur carrière indiquent des résultats extrêmement positifs sur le plan de l'emploi.

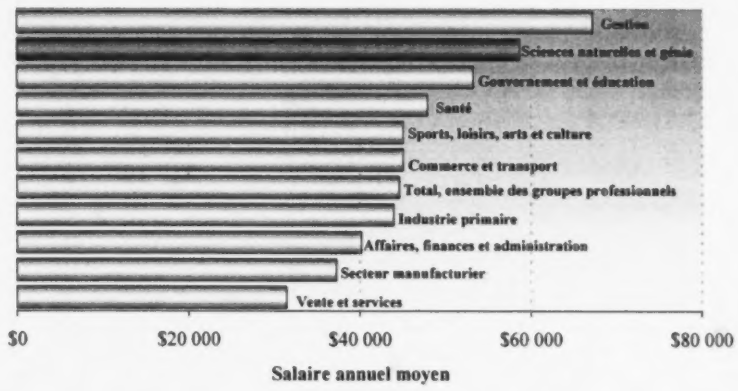
Ces résultats ne sont pas surprenants compte tenu de la demande importante de diplômés en SNG. Le taux de chômage dans le domaine des SNG est considérablement plus bas que le taux national (figure 14) et le salaire annuel de ce groupe est supérieur de près de 32 p. 100 à la moyenne nationale (figure 15).

Figure 14
Taux de chômage en sciences naturelles et en génie (%)



Source : Statistique Canada

Figure 15
Salaire annuel moyen par catégorie professionnelle au Canada, en 2007
(Emploi à temps plein)



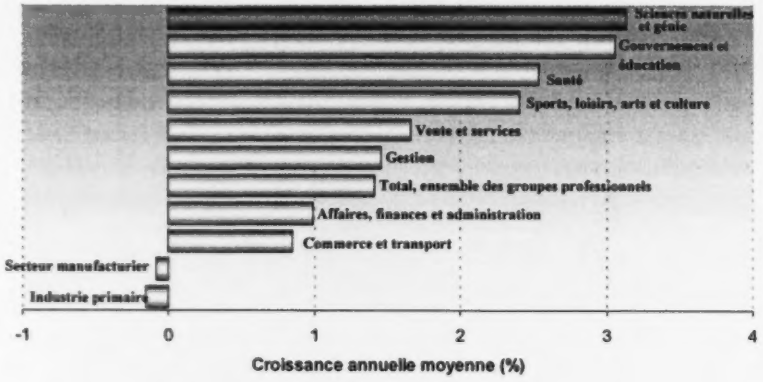
Source : Statistique Canada

Les étudiants diplômés appuyés par le CRSNG font maintenant partie d'une main-d'œuvre croissante de plus de un million de personnes qui travaillent dans le domaine des SNG (figure 16). À mesure que l'économie du savoir continuera de croître au Canada, les employeurs engageront de plus en plus de diplômés en SNG, comme ils l'ont fait par le passé (figure 17). Comme l'indique la figure 17, parmi les postes de tous les groupes professionnels, ce sont les postes en SNG qui ont connu la croissance la plus rapide au cours des 20 dernières années.

Figure 16
Nombre d'emplois profesionnels et techniques en sciences naturelles et en génie au Canada

Source : Statistique Canada

Figure 17
Croissance annuelle moyenne des groupes professionnels au Canada entre 1988 et 2007



Source : Statistique Canada

2.1.3 ATTIRER ET GARDER EN POSTE LES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Attirer et garder en poste les membres du corps enseignant ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité de programme vise à attirer et à garder en poste les membres du corps enseignant dans les établissements d'enseignement postsecondaire du Canada. Elle comprend un certain nombre de programmes de chaires qui renforcent l'excellence de la recherche et de l'enseignement dans les universités canadiennes en assurant un appui aux membres du corps enseignant dans des domaines bien précis.		Une capacité de recherche accrue en sciences et en génie.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	167,8 M$	Professeurs	1 062
Dépenses réelles :	148,0 M$	Étudiants de 1er cycle	279
Ressources humaines prévues :	23	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	454
Ressources humaines réelles :	21	Stagiaires postdoctoraux	239

Les principaux programmes se rattachant à cette activité de programme sont les suivants.

- **Programme de chaires de recherche du Canada (115,9 M$) :** Ce programme des trois organismes subventionnaires (CRSNG, IRSC et CRSH) accorde un appui financier à au plus 2 000 membres du corps enseignant dans l'ensemble du pays, y compris 846 postes en SNG en 2007-2008. L'objectif clé de ce programme est de permettre aux universités canadiennes d'atteindre les plus hauts niveaux possibles d'excellence en recherche et de devenir des centres de recherche de calibre international dans l'économie mondiale axée sur le savoir.

- **Programmes de professeurs-chercheurs industriels (PCI), autres programmes de chaires et d'aide aux membres du corps enseignant (27,7 M$) :** Le Programme de PCI aide les universités à obtenir la masse critique de savoir-faire et à établir des relations à long terme avec les partenaires du secteur privé dans les domaines de recherche importants pour l'industrie. Ce programme peut également améliorer la capacité des universités de recruter des chercheurs chevronnés et des directeurs de recherche provenant de l'industrie ou d'autres secteurs.

  L'appui accordé aux membres du corps enseignant universitaire dans des secteurs ciblés comme la recherche dans le Nord, la gestion du changement technologique, les piles à combustible, le génie de la conception, et les femmes en sciences et en génie aide à aborder les besoins particuliers dans des disciplines bien précises.

- **Prix (2,1 M$) :** Les prix du CRSNG rendent hommage aux chercheurs particuliers, aux équipes de recherche et aux étudiants exceptionnels. Ils

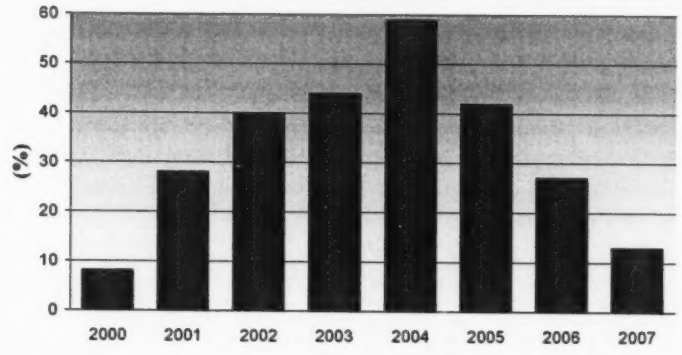
permettent de renforcer le développement de carrière de scientifiques et d'ingénieurs remarquables et fort prometteurs et à souligner l'excellence soutenue des membres du corps enseignant des universités canadiennes. Ils reconnaissent aussi publiquement les partenariats durables en R et D établis entre les universités et l'industrie, et rendent hommage aux jeunes entrepreneurs canadiens.

Le reste des fonds se rattachant à cette activité de programme sert à l'administration des programmes susmentionnés.

Le programme qui est de loin le plus important de cette activité de programme est le Programme de chaires de recherche du Canada. Les premières chaires ont été attribuées en 2000-2001 et, en 2007-2008, le programme a appuyé quelque 850 postes universitaires en SNG et près de 1 000 dans d'autres disciplines. Une évaluation pour les cinq premières années du programme a récemment été menée à bien. Elle portait sur toutes les disciplines. On peut consulter le rapport à http://www.chairs.gc.ca/web/about/publications_f.asp.

Le Programme de chaires de recherche du Canada a contribué à créer au pays un climat de recherche propre à attirer les meilleurs chercheurs et à les garder au pays. Grâce à l'appui de ce programme, un grand nombre de titulaires de chaire ont été recrutés à l'étranger, et bon nombre de chercheurs canadiens de haut calibre sont demeurés au pays. La figure 18 présente la distribution des chaires accordées en SNG depuis la création du programme.

Figure 18
Recrutement de titulaires d'une chaire de recherche du Canada (CRSNG) à l'étranger, par année
(% de titulaires de chaire)



Source : Secretariate de chaire de recherche du Canada

Programme de professeurs-chercheurs industriels

Une évaluation du Programme de professeurs-chercheurs industriels (PCI) a été effectuée en 2006-2007. Les résultats clés indiquent une forte incidence sur les titulaires de chaire et les universités au chapitre de la capacité de recherche accrue et de l'obtention d'une masse critique. Les partenaires en retirent également des avantages immédiats, car ils ont plus librement accès à une recherche à plus long terme et à une expertise spécialisée, en plus d'avoir la possibilité de partager les coûts et les risques associés à la réalisation de travaux de recherche à plus long terme. Les résultats de l'évaluation sont présentés en détail ci-après.

- En ce qui concerne les retombées pour les partenaires, la majorité des partenaires interrogés ont indiqué que les retombées les plus importantes concernaient un meilleur accès à une expertise spécialisée et aux résultats de recherche. Ces retombées sont conformes aux attentes des partenaires du Programme de PCI. Pour les organismes partenaires, l'accès permanent à l'expertise du titulaire de chaire facilite le transfert de connaissances ou de technologie dans le domaine de la recherche de pointe et peut déboucher sur de nouveaux procédés, produits et méthodes pour explorer les problèmes de recherche. En outre, le titulaire, grâce à son réseau de collaboration, permet à l'organisme partenaire d'avoir accès à une expertise au-delà de la chaire.

- Les sondages montrent que la recherche menée dans le cadre d'une chaire de recherche industrielle est exploitée par l'industrie, le plus souvent pour perfectionner ou mettre au point des procédés et des produits (la figure 19). En outre, d'autres organismes bénéficiaires exploitent habituellement les résultats de la recherche. En comparant les chaires du début du programme et celles plus récentes, on constate que, à l'exception de la mise au point d'un prototype ou d'un modèle expérimental, les titulaires du début ont été plus nombreux à faire état d'un transfert de connaissances ou de technologie (p. ex., l'augmentation du nombre de brevets délivrés, du nombre de technologies sous licence ainsi que du nombre de procédés ou produits perfectionnés et nouveaux) témoignant de la commercialisation des résultats au fil du temps.

- Le Programme de PCI joue un rôle important dans le renforcement des partenariats déjà en place et la création de nouveaux partenariats entre les partenaires industriels et les universités. Selon 67 p. 100 des partenaires industriels qui ont répondu au sondage, des partenariats établis avec les universités avaient été renforcés par suite du Programme de PCI. Par ailleurs, 42 p. 100 ont répondu que leur organisme avait formé de nouveaux partenariats avec des chercheurs universitaires et 31 p. 100, avec d'autres organismes par suite du Programme de PCI.

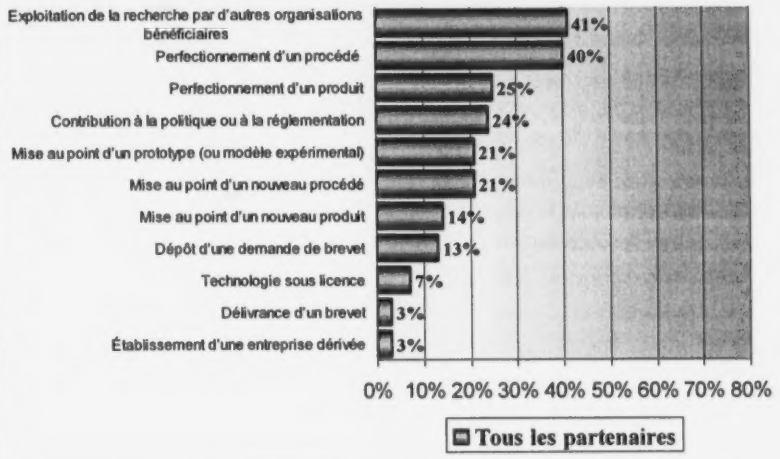
- Il appert que le Programme de PCI aide considérablement à obtenir la masse critique et à combler les lacunes des programmes en place ou à développer des créneaux (p. ex., dans le secteur automobile, dans les sciences environnementales, dans le génie de la construction et en gestion). L'obtention de la masse critique dans des domaines intéressant l'industrie est liée à plusieurs caractéristiques du programme et à des avantages comme son effet mobilisateur, son efficacité en tant qu'outil pour recruter et maintenir en poste des professeurs d'université (grâce à l'appui salarial et au prestige) ainsi qu'à sa capacité à attirer du personnel hautement qualifié.

- Environ le tiers des partenaires industriels interrogés ont indiqué qu'ils avaient engagé du personnel hautement qualifié issu du programme. Selon les résultats du sondage, plus des deux tiers des personnes hautement qualifiées ayant obtenu un emploi travaillaient pour les partenaires industriels ou d'autres membres de l'industrie à l'achèvement de leur mission au sein de la chaire de recherche industrielle.

- Toutes les sources de données appuient le postulat selon lequel le Programme de PCI a renforcé considérablement la capacité de recherche du titulaire de chaire dans la mesure où il lui a permis de mettre sur pied une plus grande équipe de recherche et d'attirer davantage de personnel qualifié, en plus de renforcer sa réputation dans le milieu de la recherche et d'accroître la visibilité du programme de recherche auprès de l'industrie en général. On s'accorde fortement pour dire que la recherche a été considérablement influencée par le Programme de PCI en ce qui a trait à l'amélioration de la productivité de la recherche et à l'élargissement de sa portée.

- D'après les études de cas, les collaborations avec l'industrie sont également avantageuses pour le titulaire et ses travaux à plusieurs égards : elles l'aident à se tenir informé des besoins et du contexte industriels ainsi qu'à cerner des objectifs de recherche fondamentale à long terme; elles lui fournissent des données pour la recherche et développement par la suite; elles lui offrent un banc d'essai pour les outils et les connaissances; et elles lui donnent une rétroaction sur les résultats de la recherche.

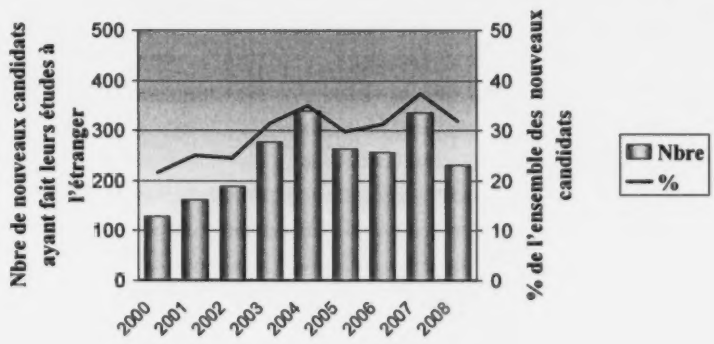
Figure 19
Transfert de connaissances et de technologie (Sondage auprès des partenaires) – Programme de PCI



Attirer et maintenir en poste les professeurs d'université

D'autres renseignements sur les résultats pour ce qui est d'attirer ou de maintenir en poste les professeurs d'université proviennent des bases de données internes du CRSNG. Bien que le CRSNG ne recueille pas de données sur les antécédents de ses candidats, pour ce qui est de la nationalité, on peut avoir une idée raisonnable de cette information en jetant un coup d'œil sur leur formation. La figure 20 présente le nombre de nouveaux candidats au Programme de subventions à la découverte – qui est le programme le plus important – ayant obtenu leur baccalauréat et leur doctorat à l'extérieur du pays. (Ce programme donne une bonne idée de l'évaluation globale du « pouvoir d'attirer de nouveaux professeurs » puisque la grande majorité des nouveaux professeurs en SNG présentent une demande au Programme de subventions à la découverte.) Comme l'indique la figure, les universités canadiennes réussissent à recruter chaque année au sein de leur corps enseignant des centaines de personnes qui ont fait leurs études à l'étranger. Plus de 30 p. 100 des nombreux nouveaux candidats du CRSNG ont fait leurs études à l'étranger. Les investissements récents consentis par le gouvernement dans la recherche universitaire ont créé un milieu attrayant pour mener des travaux et semblent avoir véritablement suscité l'attention de personnes hautement qualifiées d'autres pays.

Figure 20
Nombre de nouveaux candidats[1] au Programme de subventions à la découverte du CRSNG ayant fait leurs études à l'étranger

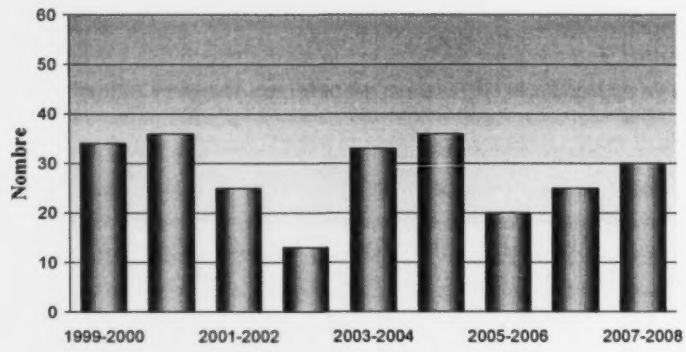


1. Candidats ayant obtenu à la fois un diplôme de premier cycle et un doctorat au Canada.

Le CRSNG se penche également sur les raisons qui incitent les titulaires à quitter leur poste avant la fin du mandat de la chaire. Tel que l'indique la figure 21, au cours des huit dernières années, seul un petit nombre de professeurs recevant l'appui du CRSNG ont donné comme raison de leur départ le fait qu'ils allaient quitter le pays. Il s'agit d'un

pourcentage extrêmement faible étant donné que près de 12 000 professeurs reçoivent un appui du CRSNG.

Figure 21
Nombre de professeurs appuyés par le CRSNG qui quittent le pays



Source : CRSNG

L'aide vigoureuse accordée depuis 1997-1998 (figure 4) par le gouvernement fédéral par l'intermédiaire des organismes subventionnaires et de la Fondation canadienne pour l'innovation et l'appui accru des gouvernements provinciaux au budget de fonctionnement des universités ont radicalement modifié le paysage de la recherche sur les campus universitaires à la grandeur du pays. Le succès dont témoignent le recrutement et le maintien en poste de professeurs d'université ne peut être attribué à un seul programme en particulier et découle d'investissements dans tout le système.

Pour reconnaître les réalisations importantes de scientifiques et d'ingénieurs qui font de la recherche au Canada et aider par le fait même à garder au pays les professeurs d'université, le CRSNG décerne des prix prestigieux à des chercheurs individuels ou à des équipes de recherche. Le lauréat de 2007-2008 de la Médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du Canada est présenté ci-après.

John C. Polanyi
Lauréat de la Médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du Canada décernée par le CRSNG

Un chimiste de la University of Toronto a reçu la Médaille d'or Gerhard-Herzberg en sciences et en génie du Canada, la distinction scientifique la plus prestigieuse au Canada. Ce prix annuel, nommé en l'honneur du Prix Nobel canadien Gerhard Herzberg, garantit au lauréat des fonds de recherche de 1 million de dollars sur une période de cinq ans.

La curiosité naturelle de John C. Polanyi et son approche scientifique sont à l'origine de plusieurs progrès majeurs réalisés en chimie au fil des ans. Qui plus est, ce chercheur a contribué à l'émergence du nouveau domaine de la dynamique des réactions, qui ramène les réactions chimiques au niveau moléculaire pour nous aider à comprendre ce qui se produit pendant une réaction. Ses contributions dans le domaine lui ont permis de faire partie du groupe de lauréats du prix Nobel de chimie de 1986.

Outre le prix Nobel, M. Polanyi a remporté de nombreux prix scientifiques et reçu des doctorats honorifiques d'universités du monde entier. Il a été nommé Compagnon de l'Ordre du Canada et membre de la Société royale du Canada, de la Royal Society of London et de la Royal Society of Edinburg.

Au cours de sa brillante carrière, John Polanyi ne s'est pas limité à la science proprement dite. Il a publié de nombreux articles sur la politique scientifique, le contrôle des armes et l'incidence de la science sur la société. Il a été cofondateur et premier président du Groupe canadien Pugwash, qui s'inscrit dans un mouvement international voué à comprendre les répercussions sociales de la science et à empêcher qu'elle ne soit utilisée à mauvais escient.

2.2 Recherche concurrentielle de haute qualité en sciences naturelles et en génie au Canada

C'est sur la recherche fondamentale que reposent tous les progrès scientifiques et technologiques, et cette recherche permet de former les gens qui peuvent générer de nouvelles connaissances au Canada et bien saisir les nouvelles connaissances générées de par le monde.

2.2.1 Financer la recherche fondamentale

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « financer la recherche fondamentale ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité de programme permet d'investir dans la découverte par l'entremise de subventions axées sur des activités de recherche fondamentale. La recherche fondamentale sert de fondement aux progrès dans toutes les disciplines des SNG et permet aussi de former des gens qui peuvent générer de nouvelles connaissances au Canada.		Renforcement de la capacité de découverte, d'innovation et de formation des chercheurs universitaires dans le domaine des SNG.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	403,6 M$	Professeurs	10 685
Dépenses réelles :	454,3 M$	Étudiants de 1er cycle	3 800
Ressources humaines prévues :	127	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	6 678
Ressources humaines réelles :	143	Stagiaires postdoctoraux	748

Les principaux programmes se rattachant à cette activité de programme sont les suivants :

- **Programme de subventions à la découverte (333,4 M$) :** Ce programme constitue le pivot de l'appui à la recherche universitaire. Il prévoit un financement pour les programmes continus de recherche universitaire. Ces subventions permettent de reconnaître la créativité et l'innovation qui sont au cœur de tous les progrès scientifiques, qu'ils aient été accomplis à titre individuel ou à titre collectif. Les chercheurs sont libres de travailler dans le mode qui convient le mieux au secteur de recherche, et ils peuvent poursuivre de nouveaux intérêts scientifiques qui relèvent du mandat du CRSNG. Pour obtenir un appui financier, ils doivent faire la preuve à la fois de leur excellence en recherche et d'une productivité élevée, ainsi que de leur contribution à la formation de PHQ. La capacité de découverte, d'innovation et de formation des chercheurs universitaires dans le domaine des SNG se voit renforcer par la prestation d'un appui pour les coûts directs des programmes continus de recherche fondamentale.

- **Programme de subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) (40,8 M$) :** Le financement de la FCI contribue à l'amélioration de l'appareillage

dans les laboratoires en finançant l'achat d'appareils importants et d'infrastructures majeures. Les subventions d'OIR permettent aux professeurs d'acheter les appareils de laboratoire plus petits nécessaires pour mener à bien de la recherche de calibre mondial. Cette source essentielle de financement permet d'assurer que les chercheurs ont accès aux outils de recherche modernes dont ils ont besoin pour assurer un retour maximal des autres investissements, notamment les subventions à la découverte.

- **Programme d'appui aux ressources majeures (ARM) (35,2 M$)** : Le Programme d'ARM (anciennement le Programme d'accès aux installations majeures [AIM]) appuie l'accès des chercheurs à de grandes installations de recherche régionales et nationales en aidant à maintenir ces installations dans un état de disponibilité pour les chercheurs. Ce programme sert de véhicule aux investissements du CRSNG dans des installations comme le Centre canadien de rayonnement synchrotron à Saskatoon et l'Observatoire de neutrinos de Sudbury.

- **Programme d'occasions spéciales de recherche (OSR) (10,6 M$)** : Le Programme d'OSR permet aux chercheurs de profiter de nouvelles occasions de recherche en temps opportun ainsi que d'explorer et d'établir de nouvelles collaborations, tant à l'échelle nationale qu'internationale, qui leur permettront de donner suite à ces occasions.

Parmi les autres programmes d'appui se rattachant à cette activité de programme, on peut mentionner le Programme du gouvernement du Canada pour l'Année polaire internationale (12,1 M$), le Programme de renforcement de la capacité de recherche des petites universités (2,2 M$), l'Appui général (1,3 M$) et le financement pour l'administration de tous les programmes susmentionnés.

La section 2.1.2 donne une vaste perspective sur les résultats des étudiants de premier cycle et des cycles supérieurs en SNG. Le reste de la section présente les points saillants des mesures de rendement se rapportant au financement de la recherche fondamentale. Les résultats dont il est question donnent également une idée du rendement de la plupart des autres programmes de subventions du CRSNG. Comme nous l'avons mentionné, il est fort difficile de ventiler les mesures du rendement général entre les programmes du CRSNG.

Examen international du Programme de subventions à la découverte

En 2007-2008, un examen spécial, soit l'examen international du Programme de subventions à la découverte, a été mené par un comité composé de scientifiques et de chercheurs prestigieux. Le comité a présenté les conclusions suivantes (le rapport complet du comité est affiché à http://www.nserc.gc.ca/about/rep_sur_f.asp).

- Le taux de réussite relativement élevé des demandes présentées au Programme de subventions à la découverte favorise en fait un haut niveau d'excellence de la recherche dans un large éventail de domaines.
- Les meilleurs chercheurs sont en mesure de bénéficier de l'appui d'une subvention à la découverte qui constitue un outil pour mobiliser des fonds en provenance d'autres sources à un niveau concurrentiel sur le plan international.
- La large assise des subventions du Programme de subventions à la découverte permet de soutenir une capacité de recherche d'un niveau important et d'assurer la formation d'étudiants dans les différentes disciplines des SNG et dans toutes les régions du Canada et, par conséquent, contribue de façon notable à répondre aux besoins nationaux pour ce qui est des résultats de la recherche et de la formation de personnel hautement qualifié.
- Le Programme de subventions à la découverte constitue par conséquent un investissement exceptionnellement productif et mérite un financement supplémentaire pour que la valeur de ses subventions suive le rythme des possibilités croissantes.

Voici quelques indicateurs qui démontrent l'excellence et la productivité des chercheurs canadiens.

Programme de suppléments d'accélération à la découverte

En 2007-2008, le CRSNG a lancé un nouveau programme, en l'occurrence des suppléments d'accélération ciblés, pour offrir en temps opportun des ressources supplémentaires appréciables à un petit groupe de chercheurs exceptionnels, dont la majorité travaillent dans les trois domaines prioritaires de la stratégie fédérale en matière de S et T pour accélérer les progrès et maximiser l'incidence de leur programme de recherche. À l'issue d'un examen par les pairs, le CRSNG a retenu 41 chercheurs remarquables qui mènent des travaux dans ces trois domaines et dont les efforts de recherche bénéficieront grandement de l'injection de 40 000 $ par année sur trois ans.

Indicateurs relatifs à l'avantage du savoir

L'un des premiers résultats tangibles des investissements dans la R et D universitaire est la publication d'articles dans une revue scientifique ou de génie. De par le monde, la culture de la recherche universitaire accorde une grande importance à la publication des nouvelles découvertes et des progrès dans des revues très diffusées. Comme la majeure partie des publications en sciences et en génie émane des chercheurs universitaires au Canada et ailleurs dans le monde, il s'agit d'un bon indicateur des retombées immédiates du financement de la recherche par le CRSNG.

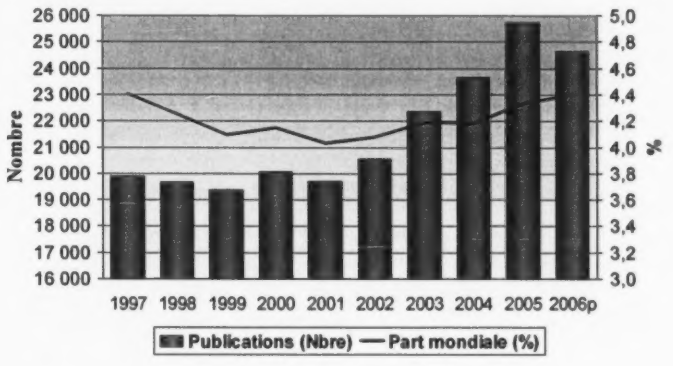
Selon une étude exhaustive portant sur les publications et leur lien avec les professeurs appuyés par le CRSNG, ces derniers sont les chercheurs qui contribuent le plus, et de loin, aux publications canadiennes dans le domaine. Il est donc possible d'établir un lien entre les publications nationales et le financement offert par le CRSNG.

Le Canada fait partie d'un groupe d'élite composé de pays qui publient un grand nombre d'articles dans des revues spécialisées en sciences et en génie. Comme en témoigne la figure 22, les chercheurs canadiens en SNG, tous secteurs confondus, ont accru le nombre d'articles publiés par année en le faisant passer d'environ 20 000 à 25 000 articles à l'heure actuelle. Dans l'ensemble, la part des publications mondiales en SNG attribuable au Canada se situait à 4,4 p. 100 en 2006. Le rendement du Canada au chapitre de la production d'articles en SNG par rapport à ses principaux concurrents est similaire. En effet, la plupart des pays industrialisés voient leur part de ces publications s'effriter au profit des pays comme la Chine, la Corée du Sud et l'Espagne. Il semble que l'augmentation du nombre de publications canadiennes et de leur part des publications mondiales pourrait constituer le premier signe des retombées des montants supplémentaires investis dans la recherche universitaire depuis plusieurs années.

Après avoir oscillé autour de 600 000 articles par année, la production mondiale en SNG a monté en flèche en 2003, car on a accru le nombre de revues prises en compte dans l'ensemble des données. Avec près du tiers des articles publiés chaque année, les États-Unis arrivent en tête. Le Canada s'est classé au 7^{e} rang en 2006 comparativement au 9^{e} rang entre 2001 et 2003. Par discipline, le Canada s'est situé entre la 6^{e} place pour

la biologie, les sciences de la Terre et les sciences spatiales et la 12e pour la chimie et la physique.

Figure 22
Nombre de publications canadiennes en SNG et part mondiale



Source : Observatoire des sciences et des technologies

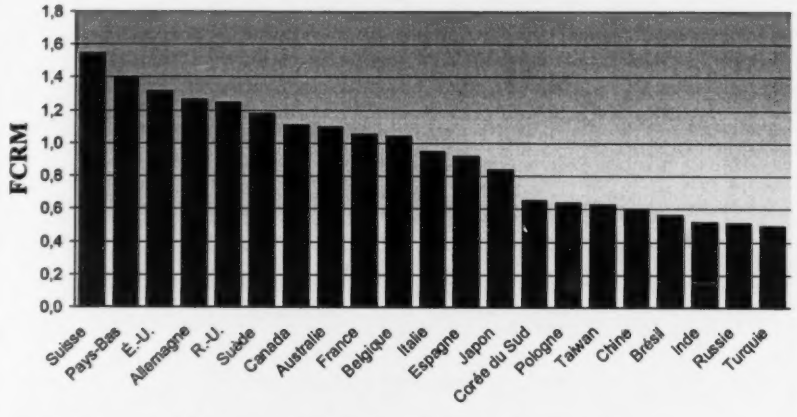
Tout comme les cotes d'écoute (plus la cote est élevée, plus il y a de spectateurs ou d'auditeurs), le facteur de citations relatif moyen (FCRM) est une mesure de l'utilisation éventuelle des travaux d'un chercheur par ses collègues. Si les travaux d'un chercheur sont cités plus souvent par ses collègues, ceci signifie que ces travaux ont une plus grande valeur intrinsèque. Selon le nombre de citations reçues par les articles au cous des trois années suivant leur publication, on calcule pour chaque pays et chaque domaine le FCRM, en l'occurrence une mesure normalisée à 1,0. Un FCRM supérieur à 1,0 pour un pays et un domaine signifie que les publications du pays dans le domaine visé sont citées plus souvent que la moyenne mondiale. Un FCRM inférieur à 1,0 signifie que les publications du pays dans le domaine visé ne sont pas citées aussi souvent que la moyenne mondiale.

La figure 23 présente les valeurs du FCRM des pays qui ont publié plus de 5 000 articles en SNG en 2006. Le FCRM du Canada se classe au 7e rang, dans un bloc homogène avec les autres pays du G-7, accusant un retard important uniquement par rapport aux quatre pays de tête (la Suisse, les Pays-Bas, les États-Unis et l'Allemagne).

La publication d'articles scientifiques dans les revues prestigieuses peut constituer un indicateur d'excellence qui s'ajoute au FCRM. *Science* et *Nature* sont deux revues dans

le domaine des sciences naturelles qui sont très sélectives, qui ont une grande influence et de nombreux lecteurs. Plus de 6 p. 100 des articles parus dans *Science* et *Nature* en 2007 étaient attribuables à des auteurs canadiens, ce qui représente 4,4 p. 100 de l'ensemble des publications.

Figure 23
Facteur de citation relatif moyen (FCRM) en SNG, en 2006

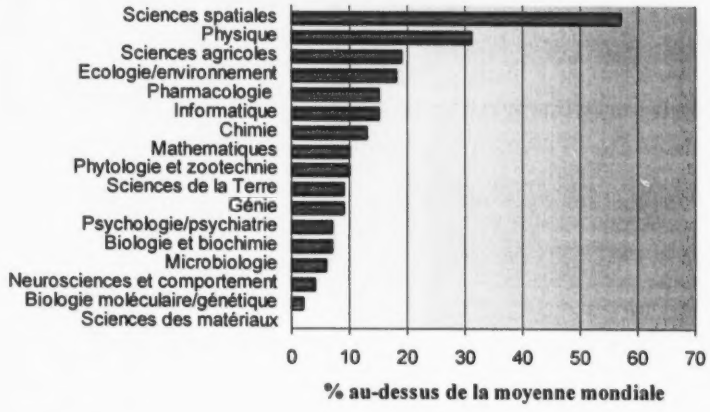


Source : Observatoire des sciences et des technologies. Comprend uniquement les pays qui ont produit au moins 5 000 publications en SNG en 2006.

La figure 24 montre pour la plus récente période (de 2002 à 2006) le ratio de la part des citations mondiales dans un sous-domaine attribuable à un pays et de sa part des publications mondiales dans ce sous-domaine. Par exemple, le pourcentage de citations renvoyant à des articles scientifiques canadiens dans le domaine des sciences spatiales a dépassé de 57 p. 100 pendant cette période la part canadienne de la production mondiale d'articles scientifiques dans ce domaine. Le Canada est l'un des trois seuls pays qui affichent un facteur relatif positif pour les articles cités dans tous les sous-domaines des SNG.

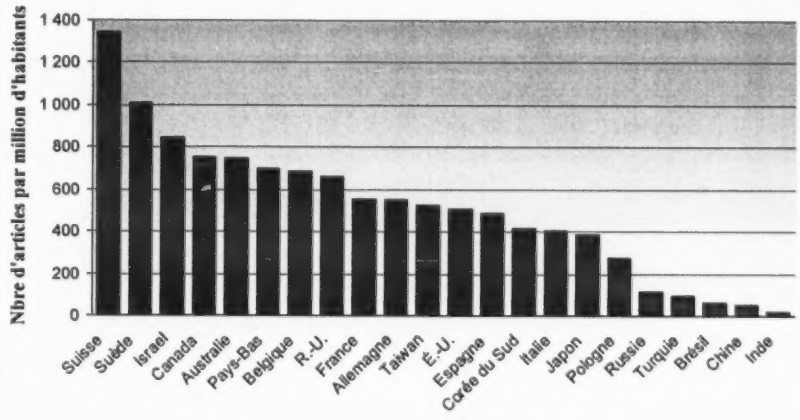
Les indicateurs de la productivité se rapportant à la production de publications scientifiques peuvent aussi s'avérer utiles. Un indicateur donne une mesure de la production de publications en SNG d'un pays en fonction de la population. La figure 25 illustre la production d'articles par million d'habitants en 2006 des pays qui en publient un grand nombre (au moins 5 000 articles en 2006). Selon ce critère, la Suisse arrive en tête. Le Canada se classe au 4^{e} rang, mais il devance certains acteurs importants comme le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne, les États-Unis, le Japon et l'Italie.

Figure 24
Incidence relative des citations du Canada par sous-domaines sélectionnés, 2002-2006



Source : Thompson ISI. Sci-Bytes.

Figure 25
Production d'articles en SNG par habitant, 2006



Sources : Observatoire des sciences et des technologies, OCDE, 2005 CIA World Fact Book.
N'inclut que les pays comptant au moins 5 000 articles dans SNG en 2006.

La publication des résultats de la recherche appuyée par le CRSNG est reconnue comme une contribution importante aux sciences et au génie dans le monde. La figure 26 donne un exemple de découvertes importantes issues de la recherche appuyée par le CRSNG dans les domaines de l'environnement, de l'énergie, des technologies de l'information et des communications ainsi que de la santé.

Figure 26
Exemples de découvertes importantes en 2007-2008 issues de la recherche appuyée par le CRSNG

	Quoi	*Où*	*Qui*	*Comment*
Environnement	**Pêches dans des pays insulaires non compatible avec une exploitation durable**	Simon Fraser University	Isabelle Côté	En étudiant 49 pays insulaires, Isabelle Côté et ses collègues ont constaté que les prises de poissons dépassent en moyenne de 64 p. 100 le niveau qui permettrait une exploitation durable. Dans neuf de ces pays, on observe déjà un effondrement des pêches.
	Résultats d'une étude menée dans l'Arctique pendant 24 ans	Queen's University et University of Alberta	Marianne Douglas et John Smol	Marianne Douglas et John Smol ont surveillé 40 étangs dans l'Arctique au cours des 24 dernières années. Il ressort de leurs travaux que le changement climatique est à l'origine d'une baisse alarmante du niveau de ces étangs. Certains lacs qui existaient depuis des milliers d'années se sont déjà évaporés.
	Populations de poissons touchées par « la pilule »	Université du Nouveau-Brunswick	Karen Kidd	Selon une étude d'une durée de sept ans menée à Pêches et Océans Canada sous la gouverne de Karen Kidd, les populations de menés d'un lac expérimental ont commencé à s'effondrer après une exposition prolongée à de faibles quantités d'œstrogène synthétique. Les sujets mâles ont commencé à produire des protéines d'œuf, et on a trouvé des œufs immatures dans les testicules de certains poissons.
Énergie	**Percée dans le stockage d'hydrogène**	Université du Nouveau-Brunswick	Sean McGrady	L'équipe de Sean McGrady a réussi à condenser de l'hydrogène gazeux pour obtenir un solide utilisable dans des conditions modérées. À l'heure actuelle, on stocke généralement l'hydrogène gazeux sous pression dans de grands réservoirs métalliques, qui sont lourds et entraînent des coûts de transport élevés. Comme le gaz est sous pression, ces réservoirs présentent un risque d'accident.

Figure 26
Exemples de découvertes importantes en 2007-2008 issues de la recherche appuyée par le CRSNG
(suite)

	Quoi	*Où*	*Qui*	*Comment*
Information et communications	**Applications mathématiques pratiques du Sudoku**	Queen's University	Ram Murty et Agnes Herzberg	Les chercheurs ont analysé le Sudoku dans la perspective des mathématiques. En utilisant une théorie des graphes, ils ont constaté que la théorie sous-jacente de ce jeu pourrait être mise à profit pour optimiser les réseaux de communication et les horaires des transporteurs aériens.
	Activité solaire responsable de l'interruption des communications par téléphone mobile	Queen's University	David Thomson	En examinant les pannes des satellites de télécommunications dans les années 1990, David Thomson a découvert que les satellites et les téléphones mobiles réagissaient de la même manière aux changements dans les modes de gravité solaire. Il a continué à étudier ce phénomène sous l'angle des appels interrompus. En comparant l'activité des éruptions solaires avec les registres des appels téléphoniques interrompus, il a pu mettre en évidence une corrélation définie. La prochaine étape de ses travaux consistera à déterminer comment cela se produit.
	Appareil sans fil pour mesurer la quantité de rayonnement	Carleton University	Atif Shamim et Muhammad Arsalan	Les chercheurs ont mis au point un petit appareil sans fil jetable pour mesurer la quantité de rayonnement dans le corps d'un patient. Cette invention leur a valu un prix de 6 000 $ à la TEXPO 2007 de CMC Microsystèmes.
Santé	**Développement d'un logiciel de chirurgie virtuelle de la scoliose**	École Polytechnique de Montréal	Carl-Éric Aubin	Grâce à l'outil de simulation préchirurgicale mis au point par Carl-Éric Aubin, les chirurgiens pourront vérifier les effets de la chirurgie de la scoliose avant l'intervention et déterminer les implants à utiliser pour obtenir une correction optimale.

	Radiothérapie améliorée	University of Windsor	Chitra Rangan	Chitra Rangan utilise des algorithmes mathématiques afin qu'un ordinateur puisse détecter une tumeur dans le scintigramme du corps d'un patient et cibler le rayonnement sans endommager d'autres organes.
	Shortening sans gras trans	University of Guelph	Alex Marangoni	Alex Marangoni a mis au point un shortening sans gras trans, connu sous le nom de « CoaVel », qui est maintenant utilisé dans huit biscuits différents produits par Tasty Selections et vendus aux hôtels canadiens.
	Rajeunissement des muscles grâce à l'haltérophilie	McMaster University	Mark Tarnopolsky	Mark Tamopolsky a constaté que l'exercice contre résistance pratiqué par les personnes de 65 ans ou plus permet de renverser les effets du vieillissement des muscles squelettiques.

Les prix et distinctions donnent une autre mesure de l'excellence de la recherche. Chaque année, le CRSNG compile et met à jour des données sur 191 prix et distinctions de calibre international. Au cours des 10 dernières années, les chercheurs appuyés par le CRSNG ont reçu plus de 150 des prix et distinctions relevés dans cette analyse. On donne un exemple ci-dessous d'un prix prestigieux décerné à un chercheur appuyé par le CRSNG.

Ted Sargent
Une subvention de 10 millions de dollars de l'Université des sciences et de la technologie du roi Abdullah (KAUST) en Arabie saoudite

Ted Sargent, professeur de génie électrique et informatique et titulaire de la Chaire de recherche du Canada en nanotechnologie, recevra une subvention de 10 millions de dollars de la KAUST, université de recherche internationale au niveau des études supérieures qui devrait ouvrir ses portes en septembre 2009.

Le concours était ouvert à tous les scientifiques et ingénieurs de réputation internationale ayant à leur actif des réalisations exceptionnelles et se démarquant pour leur originalité et leur productivité. M. Sargent, l'un des scientifiques les plus renommés de sa génération, a été le seul d'une université canadienne à obtenir une subvention.

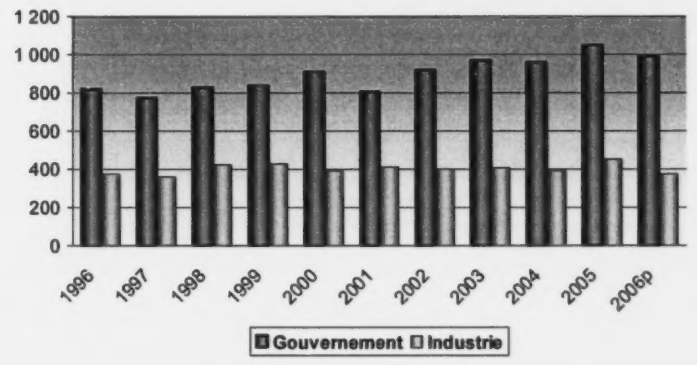
À l'Université de Toronto, Ted Sargent a mis au point une nanotechnologie utilisant les rayons infrarouges du soleil pour alimenter en énergie à peu près tous les appareils électriques actuels. Il a aussi permis à un vaste lectorat de se familiariser avec la nanotechnologie grâce à son ouvrage très prisé *The Dance of Molecules*.

Pratiquement tous les programmes du CRSNG contribuent à la diffusion des connaissances. Les nouvelles connaissances générées par les professeurs d'université appuyés par le CRSNG sont souvent utilisées par des chercheurs des laboratoires du gouvernement canadien et de l'industrie. L'un des principaux indicateurs de cette diffusion aux utilisateurs réside dans les publications conjointes. La figure 27 indique que plus de 800 publications universités-gouvernement et, en moyenne, 400 publications universités-industrie sont produites annuellement. Cette tendance a été passablement stable au cours des dix dernière années, et ce, malgré le fléchissement de la R et D industrielle survenu au Canada au cours des dernières années et son incidence sur le nombre d'articles produits conjointement par les universités et l'industrie.

En 2007, le CRSNG a mené un sondage auprès des professeurs appuyés par l'organisme (2 590 répondants, soit un taux de réponse de 45 p. 100) pour mesurer leurs activités au

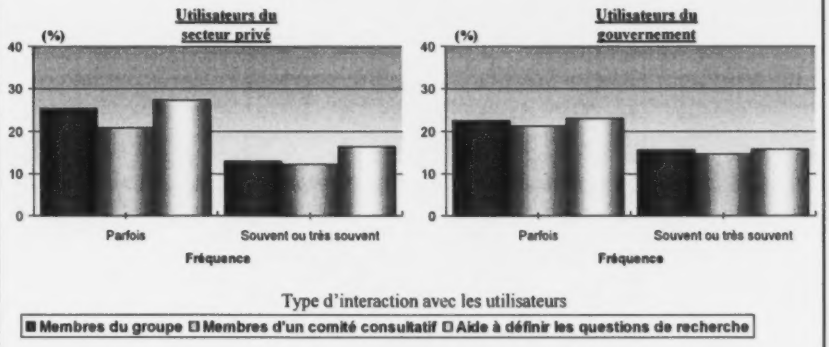
chapitre de la diffusion des connaissances auprès des utilisateurs (entreprises privées et gouvernement) ainsi que de leur transfert et de leur commercialisation. La figure 28 indique le pourcentage des répondants au sondage qui avaient fait de la recherche en collaboration avec des partenaires industriels ou gouvernementaux au cours des cinq années antérieures ou aidé à définir l'orientation de leur programme de recherche. Un pourcentage élevé de répondants avaient participé à ce type de R et D concertée, ce qui accélère la diffusion des connaissances auprès des utilisateurs.

Figure 27
Nombre de publications universités-gouvernement et universités-industrie réalisées avec des professeurs financés par le CRSNG



Source : Observatoire des sciences et des technologies - prévisions du CRSNG.

Figure 28
Interaction entre les professeurs appuyés par le CRSNG et les utilisateurs
(Utilisateurs = entreprises privées et gouvernement)



Source : CRSNG – sondage mené en 2007 auprès des chercheurs

Toujours à partir des données du sondage, la figure 29 présente la mesure dans laquelle les professeurs appuyés par le CRSNG ont tenu compte des besoins des utilisateurs dans la planification de leurs projets de recherche et la fréquence à laquelle les professeurs appuyés par le CRSNG fournissaient à des entreprises privées des services touchant leur recherche. La majorité des professeurs ont tenu compte des besoins des utilisateurs jusqu'à un certain point lors de la planification de leurs travaux. Il convient de noter que ce ne sont pas tous les projets de recherche, spécialement en recherche très fondamentale, qui ont des utilisateurs ou des applications clairement définis. Bien que la majorité des répondants s'engagent dans diverses activités de diffusion des connaissances, un petit nombre d'entre eux ne le fait pas. L'amélioration de cette diffusion des connaissances aux utilisateurs potentiels constitue un but important pour le CRSNG, et de futurs sondages permettront de suivre la situation. Dans le cadre du sondage précédent sur le sujet (réalisé en 2000), les répondants ont fait état de nombreux obstacles au transfert de connaissances aux utilisateurs. Près de la moitié des répondants ont mentionné le manque d'expertise des utilisateurs, le manque d'entreprises dans la région, le manque de bourses d'études d'appui à la diffusion des connaissances ou la pression de publier comme des obstacles à la diffusion des connaissances.

Figure 29
Planification des activités de diffusion des connaissances auprès des utilisateurs (entreprises privées et gouvernement) et activités de diffusion des connaissances auprès des entreprises privées

Diffusion par les professeurs appuyés par le CRSNG	Jamais ou rarement (%)	Parfois (%)	Souvent ou très souvent (%)
A consacré du temps à la diffusion des résultats de sa recherche	14,5	23,8	61,7
A déterminé la partie des résultats de sa recherche qu'il souhaitait diffuser auprès des utilisateurs	27,0	25,2	47,8
A recensé des particuliers ou des organisations qui pourraient en bénéficier s'ils appliquaient les résultats de sa recherche	29,4	31,1	39,6
A consacré des ressources financières à la diffusion des résultats de sa recherche	35,0	26,5	38,5
Diffusion par les professeurs appuyés par le CRSNG	**Jamais ou rarement (%)**	**Parfois (%)**	**Souvent ou très souvent (%)**
A envoyé directement les résultats de sa recherche	49,4	29,8	20,9
A envoyé des rapports techniques	50,8	28,4	20,8
A donné des présentations dans le cadre d'un séminaire technique organisé par une entreprise	53,0	27,9	19,0
A présenté les résultats de sa recherche à des entreprises privées suceptibles de les utiliser directement	55,0	27,2	17,8

Source : Sondage mené en 2007 par le CRSNG auprès des chercheurs

Évaluations récentes

Le Programme de subventions d'outils et instruments de recherche et le Programme de subventions d'accès aux installations majeures (maintenant appelé « Programme d'appui aux ressources majeures – ARM) du CRSNG ont été évalués en 2006-2007. Voici les principales conclusions de l'évaluation :

- Les subventions d'outils et d'instruments de recherche (OIR) permettent d'accroître, d'accélérer et d'approfondir la recherche et de compter sur du personnel hautement qualifié (PHQ) ayant reçu une formation plus solide. Ces répercussions se sont fait sentir dans toutes les disciplines, dans toutes les régions et dans les établissements de toutes tailles. Les petits établissements ont en général affirmé bénéficier davantage des subventions d'OIR que ceux de plus grande taille — pour autant qu'ils soient en mesure de les obtenir. D'après les données, ces établissements ont en effet moins de chances d'obtenir un financement que ceux de taille moyenne ou grande. Ces observations corroborent l'idée selon laquelle le Programme de subventions d'OIR contribue à la réalisation de ses objectifs d'amélioration de la capacité de découverte, d'innovation et de formation en recherche des chercheurs universitaires.

- L'évaluation a clairement fait ressortir trois messages :

    - il faudra remplacer au cours des cinq prochaines années une proportion appréciable des appareils actuels — ce qui représente entre le quart et le tiers de leur valeur;
    - quelque 20 p. 100 des appareils actuels nécessiteront des travaux d'entretien majeurs au cours des cinq prochaines années;
    - les chercheurs ont de la difficulté à trouver un financement pour les petits appareils.

- En raison de la valeur et de la nature du financement des appareils, il existe à l'heure actuelle un léger chevauchement entre le Programme de subventions d'OIR du CRSNG et les subventions de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI). De fait, en raison des contraintes imposées quant à l'utilisation des fonds octroyés par la FCI (projets de grande envergure, à la fine pointe et compatibles avec les priorités stratégiques des universités), il est peu probable que l'on observe un chevauchement important avec les projets visés par les subventions d'OIR, d'AIM ou d'ARM. L'aide apportée par le Programme d'ARM s'ajoute au financement offert par la FCI dans le cadre de plusieurs projets (p. ex., le Centre canadien de rayonnement synchrotron) en faisant la preuve de l'aide au fonctionnement et à la recherche nécessaire pour utiliser pleinement les installations.

- Le Programme de subventions d'AIM (maintenant appelé « Programme d'ARM ») a principalement permis d'améliorer l'utilisation des installations, d'intensifier la collaboration entre les chercheurs et de renforcer la compétitivité internationale des chercheurs canadiens. Les effets de l'appui semblent plus marqués pour les projets visés par une subvention d'AIM que pour ceux visés par une subvention d'OIR — qu'il s'agisse des effets positifs liés à l'obtention d'une subvention ou des effets négatifs dans le cas contraire. L'intensification de la collaboration entre les chercheurs et les organismes de même que la capacité d'attirer et de retenir les professeurs sont des effets beaucoup plus marqués dans le cas du Programme de subventions d'AIM que dans celui du Programme de subventions d'OIR.

2.2.2 FINANCER LA RECHERCHE DANS DES DOMAINES STRATÉGIQUES

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Financer la recherche dans des domaines stratégiques ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité de programme finance les projets de recherche d'importance nationale et les projets de recherche dans des secteurs émergents susceptibles de revêtir une importance pour le Canada. En créant des liens entre les universités, l'industrie et le gouvernement et en abordant les domaines d'importance stratégique pour le Canada, ce financement permet d'assurer que les Canadiens tirent profit de leurs investissements dans la recherche.		La recherche et la formation ciblées dans des domaines émergents d'importance nationale sont privilégiées.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	57,7 M$	Professeurs	1 446
Dépenses réelles :	75,4 M$	Étudiants de 1er cycle	434
Ressources humaines prévues :	28	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	1 091
Ressources humaines réelles :	33	Stagiaires postdoctoraux	263

Le principal programme se rattachant à cette activité de programme est le suivant :

- **Programme de subventions de projets stratégiques (67,0 M$) :** Le Programme de subventions de projets stratégiques a pour objet d'accélérer la recherche et la formation dans des domaines ciblés et dans des domaines nouveaux qui revêtent une importance nationale. La recherche en est à ses débuts et présente la possibilité de mener à d'importantes percées. Les domaines ciblés du programme coïncident de près avec les domaines auxquels le gouvernement accorde la priorité à l'heure actuelle, soit l'environnement, l'énergie, les technologies de l'information et des communications, la fabrication, les applications dans le domaine de l'automobile, la foresterie, la pêche et la santé.

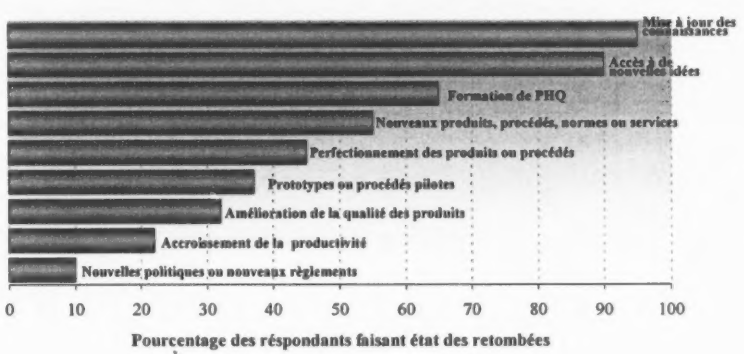
Les autres programmes se rattachant à cette activité de programme appuient des projets de recherche concertée sur la santé (3,3 M$) et des plateformes d'innovation (1,1 M$) et l'administration de tous les programmes susmentionnés.

En 2007-2008, on a réussi à recueillir un total de 25,9 millions de dollars en financement de contrepartie auprès de partenaires dans le cadre du Programme de subventions de projets stratégiques, alors que le financement du CRSNG était de 67 millions de dollars. En raison du caractère préconcurrentiel du Programme de subventions de projets stratégiques, le ratio de levier de 39 p. 100 montre un bon taux de participation des partenaires.

En 2004, le CRSNG a entrepris une étude de suivi quinquennale sur le Programme de subventions de projets stratégiques (SPS) auprès de 229 titulaires d'une subvention de SPS (taux de réponse de 66 p. 100) et de 127 partenaires (taux de réponse de 67 p. 100) travaillant dans le secteur privé ou au gouvernement. Les marges d'erreur pour les deux échantillons sont de ±5 points pour l'échantillon de chercheurs universitaires et de ±8 points pour l'échantillon de chercheurs en milieu industriel avec un intervalle de confiance de 95 p. 100. Les points saillants du sondage sont les suivants :

- Pratiquement tous les répondants ont indiqué que leur expérience à titre de titulaires d'une subvention de projet stratégique avait été valable (c.-à-d. 99,6 p. 100 des chercheurs universitaires, 95,7 p. 100 des chercheurs de l'industrie et 100 p. 100 des chercheurs du secteur public).
- Dans l'évaluation de leur collaboration après la subvention, un total de 163 chercheurs (c.-à-d. 71 p. 100) ont indiqué qu'ils avaient continué à collaborer avec leurs partenaires du projet appuyé par une SPS. En fait, 144 chercheurs (64 p. 100) ont continué à travailler avec les mêmes partenaires dans le domaine où ils avaient obtenu leur subvention de projet stratégique, et 19 autres chercheurs (8 p. 100) ont indiqué qu'ils avaient continué à travailler avec les mêmes partenaires mais à des projets différents.
- La figure 30 présente les avantages qu'ont retirés les partenaires (entreprises et gouvernements) de leur participation à un projet appuyé par le Programme de subventions de projets stratégiques.

Figure 30
Utilisation par les partenaires des résultats découlant des subventions de projets stratégiques du CRSNG



Source : CRSNG

Globalement, le Programme de subventions de projets stratégiques atteint ses principaux objectifs et entraîne la formation d'un nombre important de PHQ et un transfert de connaissances au milieu des utilisateurs.

Les programmes de partenariats stratégiques du CRSNG mettent l'accent sur les priorités (domaines ciblés stratégiques de l'organisme), si bien qu'ils fournissent un excellent cadre pour la mise en œuvre de la stratégie en matière de S et T. En 2007-2008, par l'intermédiaire des programmes de partenariats stratégiques, le CRSNG a pris plusieurs engagements à l'égard de cette stratégie, par exemple :

- La redéfinition de la portée des trois domaines ciblés stratégiques du CRSNG (technologies avancées de communication et de gestion de l'information; environnement et écosystèmes sains; et systèmes énergétiques durables) et recentrage de ces domaines pour les harmoniser avec les domaines prioritaires de la stratégie en matière de S et T.
- L'augmentation du financement dans le concours de 2007 (4,4 millions de dollars par année sur trois ans) pour appuyer 30 projets supplémentaires dans les domaines prioritaires de l'environnement, de l'énergie et des technologies de l'information et des communications. Au total, 101 chercheurs et 59 partenaires supplémentaires participent à ces projets, qui devraient permettre de former plus de 150 étudiants.
- Le lancement d'un concours supplémentaire extraordinaire pour accroître rapidement la recherche et les partenariats dans les trois domaines ciblés (technologies avancées de communication et de gestion de l'information; environnement et écosystèmes sains; et systèmes énergétiques durables) qui concordent avec les domaines prioritaires de la stratégie en matière de S et T. Les 160 subventions attribuées représentent un investissement annuel de 15 millions de dollars au cours des deux prochaines années (voir ci-après un exemple des subventions accordées).
- Six réseaux stratégiques supplémentaires (partenariats de recherche public-privé) ont été créés dans les trois domaines prioritaires de l'environnement, des technologies de l'information et des communications ainsi que de l'énergie et des ressources naturelles.
- Afin d'assurer une meilleure harmonisation avec la stratégie en matière de S et T, le CRSNG a remanié le Programme de subventions de réseaux stratégiques pour stimuler la recherche et la formation internationales et accélérer le transfert de connaissances et de nouvelles technologies en vue de leur utilisation au sein de l'économie canadienne.

Technologies avancées de communication et de gestion de l'information

Titre : New generation intelligent user interface for effective and ubiquitous and pervasive communication.

Candidat : Zhang, Wenjun (Chris) (génie mécanique, University of Saskatchewan)
Membres du groupe : Schneider, Barry B. (psychologie, Université d'Ottawa); Gutwin, Carl (informatique, University of Saskatchewan); Shi, Yang (génie mécanique, University of Saskatchewan)
Organismes d'appui : Immersion Canada; MPB Technologies Inc.

Sommaire
Ce projet vise à mettre au point une interface intelligente de nouvelle génération pour les communications homme-ordinateur et homme-machine. Des informaticiens et des ingénieurs mécaniciens prendront en charge les principales tâches inhérentes au projet, mais une très bonne connaissance du comportement humain s'impose pour doter l'ordinateur ou la machine des outils appropriés pour comprendre l'homme. En plus d'aider à aborder correctement la question du comportement humain, la participation d'un psychologue à l'équipe de recherche permettra aux étudiants d'acquérir une précieuse formation interdisciplinaire.

2.3 Utilisation productive des nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie

Il y a création de la richesse quand les Canadiens ajoutent de la valeur au processus de production de biens et de services vendus sur les marchés mondiaux, et la connaissance constitue le fondement moderne de la valorisation. Le CRSNG compte maximiser la valeur des investissements publics dans la recherche au profit de tous les Canadiens en faisant la promotion de l'innovation axée sur la recherche, des partenariats universités-industrie, des activités de transfert de la technologie, et de la formation de personnes ayant l'ensemble des compétences scientifiques et des compétences en affaires requises pour créer de la richesse grâce aux nouvelles découvertes en SNG.

2.3.1 Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement ».

Description		**Résultats prévus**	
Cette activité appuie la priorité du CRSNG qui consiste à tirer parti des avantages des investissements publics dans la recherche en établissant des collaborations productives entre les chercheurs universitaires et les récepteurs industriels qui sont en mesure de créer de la valeur à partir des nouvelles découvertes.		La collaboration mutuellement avantageuse entre le secteur privé et les chercheurs des universités produit des retombées industrielles ou économiques au profit du Canada.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	115,0 M$	Professeurs	2 538
Dépenses réelles :	181,8 M$	Étudiants de 1er cycle	753
Ressources humaines prévues :	79	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	1 764
Ressources humaines réelles :	66	Stagiaires postdoctoraux	392

Les principaux programmes se rattachant à cette activité de programme sont les suivants :

- **Programme de subventions de recherche et développement coopérative (45,1 M$) :** Ce programme vise à faire bénéficier les entreprises établies au Canada des connaissances et du savoir-faire uniques que l'on trouve dans les établissements d'enseignement postsecondaire canadiens. Il vise aussi à promouvoir les collaborations mutuellement bénéfiques engendrant des retombées industrielles et économiques importantes pour le Canada. Le programme favorise également la recherche de calibre mondial et assure une solide source de diplômés bien formés. Cette activité de programme comprend également le financement de la Société canadienne de micro-électronique (8,6 M$).

- **Programme de Réseaux de centres d'excellence (RCE) (40,2 M$) :** Les réseaux de centres d'excellence sont des partenariats uniques entre les universités, l'industrie, le gouvernement et les organismes sans but lucratif qui visent à transformer la recherche et le talent entrepreneurial canadien en avantages socio-

économiques pour tous les Canadiens. Ces partenariats de recherche pancanadiens, multidisciplinaires et multisectoriels assurent la jonction de l'excellente recherche avec le savoir-faire industriel et l'investissement stratégique. Ils créent une masse critique en matière de capacité de recherche en établissant des réseaux entre les chercheurs et les partenaires de l'ensemble du pays.

- **Programme de subventions de réseaux stratégiques (16,5 M$) :** Le Programme de subventions de réseaux stratégiques appuie des programmes de recherche complexes et de grande envergure qui comprennent des collaborations multisectorielles en vue d'examiner un sujet de recherche commun. Le sujet peut avoir un intérêt local et exiger un réseau local ciblé, ou il peut revêtir une importance régionale ou nationale nécessitant un réseau plus complexe et de plus grande envergure.

- **Programme des ententes de partenariat de recherche (4,7 M$) :** Un certain nombre d'initiatives ont été créées par l'entremise des ententes de partenariat de recherche conclues avec plusieurs ministères et organismes du gouvernement fédéral. Ces programmes ont pour objectif d'établir des liens solides entre le secteur privé et les chercheurs des universités et des organismes fédéraux.

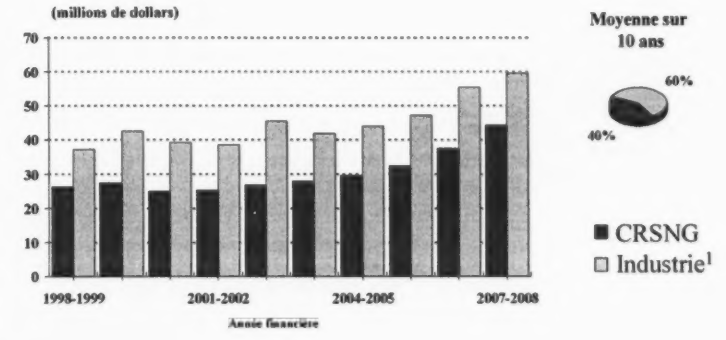
Le lancement par le CRSNG, à la fin de l'exercice, d'un nouveau programme, soit le **Programme de centres d'excellence en commercialisation et en recherche (57,2 M$)**, et le financement de l'administration des programmes susmentionnés complètent le dernier poste de dépenses pour cette activité de programme.

Dans le reste de la présente section, on trouvera les résultats par programme particulier de même que les mesures de rendement générales relatives au transfert de connaissances et de technologie. Les résultats généraux présentés dans cette section sont également le fruit des investissements réalisés dans le cadre de la plupart des autres programmes de subventions du CRSNG. Comme nous l'avons mentionné, il est extrêmement difficile de ventiler les mesures du rendement général en fonction des différents programmes du CRSNG. La plupart des résultats attendus ont trait au processus de transfert de technologie. Ce processus peut se décrire comme étant le mouvement d'idées, d'outils et de personnes, depuis les professeurs et étudiants universitaires subventionnés par le CRSNG jusqu'aux secteurs privé et public. Ce mouvement conduit aux avantages socio-économiques dont peuvent profiter les Canadiens grâce à l'appui du CRSNG à la recherche.

Les subventions de R et D coopérative visent à faire bénéficier les entreprises établies au Canada des connaissances et du savoir-faire uniques que l'on trouve dans les établissements d'enseignement postsecondaire canadiens. Elles visent aussi à promouvoir les collaborations mutuellement bénéfiques engendrant des retombées industrielles et économiques importantes pour le Canada. Réunir les professeurs d'université et les entreprises canadiennes est une des principales façons de stimuler le transfert de technologie. Ces partenaires industriels contribuent aussi financièrement aux projets de

recherche universitaires. En raison des incidences socio-économiques de la recherche universitaire, le CRSNG considère que tout investissement supplémentaire dans la recherche universitaire a une incidence positive sur l'économie canadienne. La figure 31 présente une comparaison du financement du CRSNG par rapport aux contributions de l'industrie au Programme de R et D coopérative. Au cours des dix dernières années, les contributions industrielles au programme de R et D coopérative ont dépassé de plus de 50 p. 100 l'investissement du CRSNG, témoignant de l'intérêt des entreprises canadiennes pour la R et D universitaire et la formation des étudiants.

Figure 31
Dépenses des Subventions de R et D coopérative



1. Meilleure estimation.
Source : CRSNG

Le CRSNG surveille les résultats de son Programme de recherche et développement coopérative (RDC) en assurant un suivi auprès des chercheurs et des partenaires. En 2007, il a examiné les rapports présentés en 2004-2005 et en 2005-2006 par les responsables de 276 projets de RDC. Voici ce qui en ressort.

- Parmi les 276 projets de RDC, 49 p. 100 ont contribué à la création de produits ou de procédés nouveaux et 67 p. 100 à l'amélioration de produits ou de procédés.

- Au total, 18 licences ont été accordées. Sur les 103 demandes de brevets présentées, 24 avaient été examinées au moment de la réception des rapports. Des entreprises ont été créées pour 13 projets.

- Les subventions de RDC ont permis de former 2 531 professionnels, dont environ la moitié étaient des étudiants de premier ou de deuxième cycle (respectivement 26 et 25 p. 100), par rapport à 17 p. 100 au niveau du doctorat.

- Les partenaires et le personnel hautement qualifié (PHQ) entretiennent des relations très étroites : dans 70 p. 100 des projets, le PHQ a présenté les résultats aux partenaires et dans 68 p. 100, il a discuté du projet directement avec les partenaires.

- Il fallait attribuer des cotes pour déterminer dans quelle mesure les grands objectifs du programme avaient été atteints. Les réponses étaient cotées sur une échelle de 1 à 7, où 1 signifie « pas du tout », 4 « un peu » et 7 « beaucoup ». Des cotes de 6 et 7 ont été attribuées dans 74 p. 100 des projets, ce qui indique que les objectifs avaient été atteints et les étapes clés franchies dans une large mesure. Personne n'a répondu que les objectifs n'avaient « pas du tout » été atteints.

- Les partenaires industriels ont participé à la rédaction de 557 articles.

Évaluation récente

En 2007, on a réalisé la troisième évaluation du Programme des RCE au cours des dix dernières années. Le rapport d'évaluation est affiché à http://www.nce-rce.gc.ca/pubs_f.htm. On présente ci-dessous quelques-uns des principaux résultats de l'évaluation.

- L'évaluation milite en faveur de la poursuite du Programme des RCE.

- Bien que de nombreux résultats concrets du Programme des RCE soient similaires à ceux d'autres programmes se rapportant à des réseaux, le Programme des RCE obtient de meilleurs résultats que ces programmes dans certains domaines clés, comme la création de réseaux structurés, l'établissement de partenariats intersectoriels et l'exploitation des connaissances – en particulier, la commercialisation des résultats de la recherche. Manifestement, il y a une place incontestée pour le Programme des RCE.

- Le Programme des RCE offre davantage de possibilités aux étudiants au chapitre des publications et des conférences, des débats éthiques et de la participation à des pratiques de la vie réelle. La participation au Programme des RCE aboutit également à une meilleure adéquation entre le champ d'étude et l'emploi.

- Les RCE ont réussi à réunir des chercheurs, des représentants des secteurs public et privé et des ONG pour participer à la définition de grands enjeux scientifiques, à des travaux de recherche et à la valorisation des résultats de la recherche sous forme de retombées concrètes.

- De l'avis des chercheurs, les programmes de réseautage et de collaboration doublent le volume des activités de transfert des connaissances et en augmentent nettement l'exploitation. Ce résultat est vrai pour les RCE, au même titre que pour

les autres programmes de réseautage. En établissant une comparaison avec un organisme de recherche public moyen, on observe que les résultats de recherche exploités sont beaucoup plus nombreux dans le cas des partenaires des RCE du secteur public en 2006 que dans celui des organismes publics en général.

On trouvera ci-après un aperçu plus général de mesures du rendement importantes se rattachant à l'utilisation productive de nouvelles connaissances. De nombreux programmes du CRSNG ont contribué aux succès décrits ci-après.

DIVULGATION DES INVENTIONS, OBTENTION DE BREVETS ET DE LICENCES

Chaque année ou tous les deux ans, Statistique Canada effectue une enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle dans le secteur universitaire. Les principaux résultats des cinq premières enquêtes sont présentés à la figure 32. Comme les données de l'enquête sont confidentielles, on ne peut relier les résultats mentionnés dans la figure à ceux du financement du CRSNG. Cela dit, selon une analyse des brevets et des publications effectuée par l'organisme, la majorité de ces résultats serait attribuable au financement du CRSNG. L'accroissement assez important de la plupart des activités de commercialisation observée au cours de ces six années constitue un résultat positif. La présente section fait état d'autres tendances liées à la commercialisation.

Figure 32
Enquête sur la commercialisation de la propriété intellectuelle

Activité de commercialisation	1999	2001	2003	2004	2005
Inventions divulguées	829	1 105	1 133	1 432	1 475
Inventions protégées	509	682	597	629	744
Nouvelles demandes de brevets	616	932	1 252	1 264	1 427
Brevets délivrés	325	381	347	397	374
Nombre total de brevets détenus	1 826	2 133	3 047	3 827	3 953
Nouvelles licences	218	320	422	494	577
Nombre total de licences actives	1 109	1 338	1 756	2 022	2 216
Redevances découlant de l'octroi de licences (M$)	18,9 $	52,5 $	55,5 $	51,2 $	55,1 $
Entreprises issues de la recherche	454	680	876	968	1 028

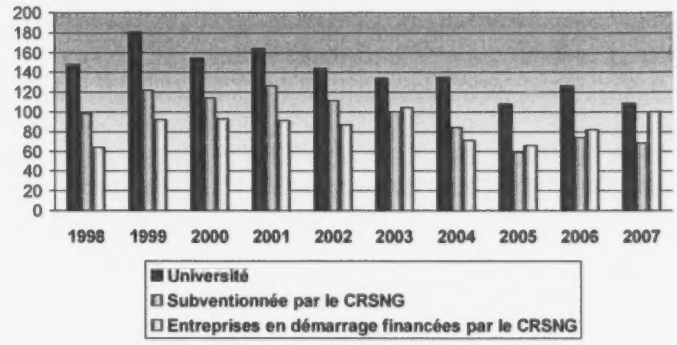
Source : Statistique Canada

Comme en témoigne la figure 32, les universités canadiennes cherchent de plus en plus à obtenir des brevets pour protéger leurs travaux. Un autre indicateur de cette tendance est le nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes. Comme l'illustre la figure 33, on a délivré en moyenne aux universités plus de 100 brevets par année au cours des dix dernières années. Une étude portant sur les 1 403 brevets délivrés à des universités canadiennes au cours des dix dernières années a révélé que dans le cas

de 956 brevets (68 p. 100), un professeur subventionné par le CRSNG figurait parmi les inventeurs mentionnés dans l'acte de délivrance du brevet. Par ailleurs, au cours des dix dernières années, les États-Unis ont délivré 850 brevets à des entreprises en démarrage ayant bénéficié de l'appui du CRSNG. Comme le montre la figure 34, tous les brevets découlant de la recherche appuyée par le CRSNG représentent de 5 p. 100 à 8 p. 100 de l'ensemble des brevets délivrés chaque année par les États-Unis à des organismes canadiens.

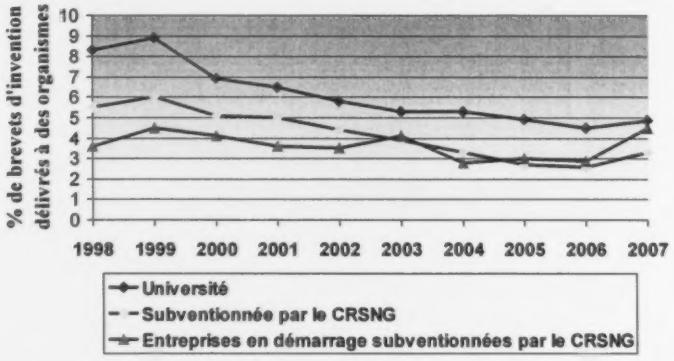
Dans le cadre du sondage mené en 2007 par le CRSNG auprès des chercheurs, les 2 590 répondants ont fait état d'activité considérable en ce qui a trait aux brevets. Au cours des cinq dernières années, 360 brevets canadiens et 723 brevets américains ont été délivrés à des professeurs appuyés par le CRSNG. Ces chiffres donnent à penser que l'activité à cet égard est plus intense que ne le révèle une analyse des brevets délivrés aux universités (c'est-à-dire que de nombreux brevets sont détenus par le professeur au lieu de l'université).

Figure 33
Nombre de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG



Source : Base de données du Bureau des brevets américain. Inclut uniquement les brevets d'invention.

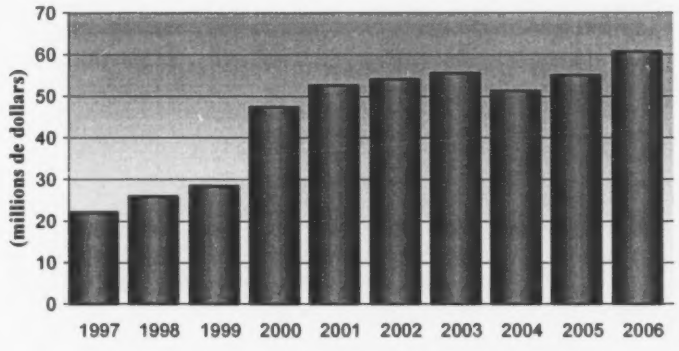
Figure 34
Pourcentage de brevets américains délivrés à des universités canadiennes et à des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG



Source : Base de données du Bureau des brevets américain. Inlcut uniquement les brevets d'invention.

Les licences constituent un autre mécanisme qui permet de transférer les résultats de la recherche universitaire à l'industrie. Elles donnent à l'entreprise qui achète ces résultats le droit de les commercialiser. L'utilisation commerciale des résultats technologiques visés par une licence oblige à verser des redevances à l'université et, habituellement, au chercheur. Le montant des redevances constitue un autre indicateur de la valeur de la recherche universitaire. La figure 35 donne une estimation des redevances touchées par les universités canadiennes. La majeure partie de ces revenus sont au moins en partie attribuables à des travaux subventionnés par le CRSNG et par les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC).La tendance à la hausse des recettes a été généralement positive au cours des dix dernières années. On trouvera à la figure 36 des exemples de licences octroyées à la suite de travaux de recherche appuyés par le CRSNG.

Figure 35
Redevances de licences perçues par les universités canadiennes (en millions de dollars)



Source : Estimations du CRSNG fondées sur les données de l'Association of University Technology Managers et de Statistique Canada de 2001, 2003, 2004 et 2005.

Figure 36
Innovations issues de la recherche appuyée par le CRSNG qui ont donné lieu à des licences

Quoi	*Où*	*Qui*	*Entreprise licenciée*
Technologie microrobotique pour la micro-injection automatisée d'embryons de poissons zèbres. L'injection très rapide de ces embryons est importante pour discriminer les gènes en génétique et les molécules médicamenteuses dans la découverte de médicaments.	University of Toronto	Yu Sun	Marksman Cellject Inc., de Toronto, en Ontario
Les recherches de Brett Finlay ont abouti au développement d'Econiche, le premier vaccin dans le monde qui est destiné à réduire l'excrétion d'*E. coli O157:H7* chez le bétail. La plupart des souches d'*E. coli* sont inoffensives, mais certaines comme *O157:H7* peuvent provoquer chez l'humain une maladie grave ou même la mort en cas d'ingestion. En vaccinant le bétail au moyen d'Econiche, on peut réduire grandement le risque de contamination des aliments et de l'eau par *E. coli O157:H7*.	University of British Columbia	Brett Finlay	Bioniche Life Sciences Inc., de Belleville, en Ontario L'Agence canadienne d'inspection des aliments a obtenu une licence pour l'utilisation du vaccin sans restrictions par les producteurs canadiens de bétail et leurs vétérinaires.
En collaboration avec Malcolm Wilson, mise au point d'une technologie d'épuration qui utilise un solvant à base d'amine pour capter le CO_2 dans les gaz de combustion.	University of Regina	Paitoon Tontiwachwithikul	HTC Purenergy, de Regina, en Saskatchewan
En collaboration avec le doctorant Paul Kraeutner, développement du système d'imagerie SARA-CAATI (Small Aperture Range Angle – Computed Angle-of-Arrival Transient Imaging.) Utilisé à bord des navires de surface, des véhicules télécommandés ou des engins sous-marins autonomes, le système émet des pulsations, reçoit leurs échos, traite les données et produit des images couleurs en trois dimensions et haute résolution du plancher océanique.	Simon Fraser University	John Bird	Marport Canada Inc., de St. John's, à Terre-Neuve
Développement d'Organic Chemistry Flashware[MC], outil visuel multimédia qui aide les étudiants à comprendre les réactions chimiques au niveau moléculaire.	Université du Nouveau-Brunswick	Ghislain Deslongchamps	Thomson Nelson, de Scarborough, en Ontario

ÉTABLISSEMENT D'ENTREPRISES ISSUES DE LA RECHERCHE

Quelques faits sur les entreprises issues de la recherche (EIR) appuyée par le CRSNG

N^bre^ d'EIR actives : 154

N^bre^ d'EIR en démarrage : 77

N^bre^ d'EIR acquises : 32

N^bre^ total d'EIR : 263

N^bre^ d'employés (EIR actives) : 18 922

Recettes annuelles : 3,9 milliards de dollars

Tous les deux ans, le CRSNG mène une étude détaillée afin de trouver les entreprises issues de la recherche universitaire. Ces entreprises ont toutes été fondées en fonction des résultats des travaux de recherche partiellement financés par le CRSNG. Les 154 entreprises énumérées à la figure 37 font actuellement des affaires dans la production de biens et de services destinés aux marchés canadiens et internationaux. Au total, ces entreprises emploient environ 19 000 Canadiens et génèrent plus de 3,9 milliards de dollars en ventes et en revenus par année. Ces entreprises créent des biens et des services innovateurs, en utilisant la technologie de pointe. Elles contribuent ainsi largement à l'économie du Canada. À ces 154 entreprises s'ajoutent 77 entreprises en démarrage issues de la recherche qui pourraient offrir des perspectives de croissance.

En date de juillet 2008, 29 des 154 entreprises en démarrage examinées étaient des sociétés cotées en bourse. Bien que les marchés aient connu d'importantes fluctuations au cours des dernières années, au 11 juillet 2008, la capitalisation boursière de ces 29 sociétés atteignait la somme astronomique de 11,9 milliards de dollars (figure 38). Outre les avantages économiques directs de la contribution au PIB canadien et à l'emploi, les entreprises en démarrage présentent également des avantages possibles à long terme. On en a déjà mentionné un : près de 850 brevets américains délivrés à des entreprises en démarrage au cours des dix dernières années. La croissance des grandes entreprises de R et D au pays s'est avérée un autre avantage secondaire. En 2007, cinq des 100 premières entreprises de R et D canadiennes (classées par Research Infosource, 2007) étaient des entreprises en démarrage subventionnées par le CRSNG ayant des dépenses combinées de R et D de 243 millions de dollars (figure 39). Ces résultats sont importants puisque le Canada œuvre à accroître les dépenses des entreprises canadiennes en R et D.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

Torben Drewes, professeur de science économique à la Trent University, a récemment effectué une analyse économique portant sur les entreprises en démarrage appuyées par le CRSNG. Les points saillants de cette analyse sont présentés ci-après.

Il n'est pas facile de déterminer avec exactitude le rendement de l'investissement du CRSNG dans les entreprises technologiques en démarrage. Il faut utiliser des modèles structurels pour déceler l'incidence du transfert technologique, le taux de survie des

entreprises et les effets sur la productivité des activités de R et D au sein de ces entreprises. Les données estimatives sur le rendement de l'investissement doivent être considérées simplement comme des indicateurs généraux.

Néanmoins, ces estimations devraient donner l'assurance dans une mesure raisonnable que les investissements du CRSNG dans les nouvelles entreprises technologiques ont donné un rendement très appréciable en stimulant l'activité économique. Toutes les hypothèses ont été posées afin de limiter le biais. Si l'on présume que les extrants combinés des 154 entreprises examinées pour l'établissement des estimations demeurent stables ou qu'ils augmentent de 10 p. 100 par année et que l'effet d'accroissement attribué au CRSNG se situe à seulement 10 p. 100, on arrive selon le cas à un rendement de l'investissement de 2,6 p. 100 ou de 12,9 p. 100. Ces valeurs sont calculées en fonction des dépenses totales du CRSNG au cours des 30 dernières années.

Force est de conclure que l'investissement massif des fonds publics pour créer une valeur économique à partir des connaissances grâce à la création de jeunes entreprises génère une valeur considérable pour les Canadiens.

Figure 37 : Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG, de 1954 à 2007 (Nombre d'employés au Canada en 2007)

Colombie-Britannique

- MacDonald Dettwiler and Associates (1 400)
- E-One Moli Energy (Canada) (430)
- QLT (384)
- Westport Innovations (140)
- TIR Systems (122)
- Freshxtend Technologies (50)
- NxtPhase (50)
- MIGENIX (37)
- Forbes Medi-Tech (28)
- Albacore Research (20)
- Phero Tech (20)
- JGKB Photonics (15)
- PhoeniX Technologies (15)
- Brightside Technologies (14)
- Actenum (12)
- Membrane Reactor Technologies (12)
- Wildlife Genetics International (9)
- Barrodale Computing Services (8)
- GeneMax Pharmaceuticals (8)
- MycoLogic (8)
- SynGene Biotek (8)
- Process Simulations (7)
- Quantum Technology (6)
- Syscor Research & Development (6)
- Advanced Integrated MicroSystems (Canada) (5)
- DBMiner Technology (5)
- Credo Interactive (4)
- Prescient NeuroPharma (4)
- Aurora Instruments (Confidential)

Alberta

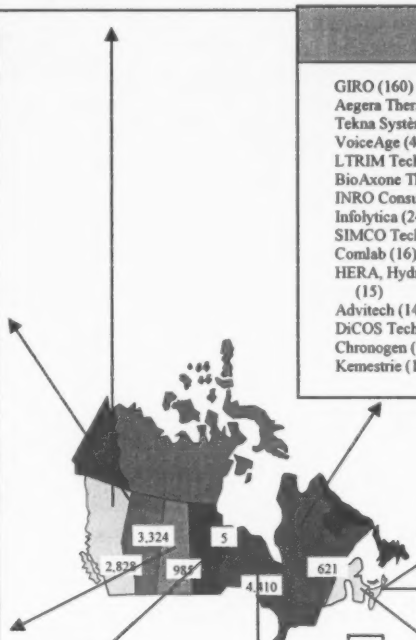
- Stantec (2 548)
- Raylo Chemicals (220)
- Wi-LAN (160)
- Biomira (106)
- Hycal Energy Research Laboratories (60)
- Harding Instrument Company (50)
- Dynastream Innovations (40)
- SemBioSys Genetics (40)
- ITRES Research (26)
- Cell-Loc Location Technologies (12)
- Zoomage (10)
- MBEC BioProducts (9)
- Chenomx (8)
- Smart Camera Technologies (8)
- Random Knowledge (7)
- AB BioPharma (5)
- Boreal Laser (5)
- CanBiocin (5)
- AgriGenomics (Confidential)

Saskatchewan

- VCom® (466)
- SED Systems-a division of Calian (225)
- International Road Dynamics (150)
- DEL-AIR Systems (100)
- Accutrak Systems (15)
- VEMAX Management (15)
- Droycon Bioconcepts (9)
- Western Ag Innovations (5)

Québec

- GIRO (160)
- Aegera Therapeutics (46)
- Tekna Systèmes Plasma (41)
- VoiceAge (40)
- LTRIM Technologies (35)
- BioAxone Therapeutic (32)
- INRO Consultants (27)
- Infolytica (24)
- SIMCO Technologies (17)
- Comlab (16)
- HERA, Hydrogen Storage Systems (15)
- Advitech (14)
- DiCOS Technologies (14)
- Chronogen (13)
- Kemestrie (12)
- Newmerical Technologies International (12)
- Quantiscript (12)
- Microbridge Technologies (10)
- Nanox (10)
- Service d'Expertise en Matériaux (S.E.M.) (10)
- GBBC Medica (9)
- Magistral Biotech (9)
- ENERKEM Technologies (8)
- Axiocom (6)
- MXT (6)
- AXIS Photonique (5)
- E.M Optimisation (5)
- Plasmionique (5)
- BytePress (4)
- SiXtron Advanced Materials (4)



Terre-Neuve

- AQUA Bounty Canada (30)
- Guigné International (25)
- A/F Protein Canada (10)
- Northern Radar (7)

Nouvelle-Écosse

- Ocean Nutrition Canada (256)
- Focal Technologies (85)
- AMIRIX Systems (70)
- Satlantic (40)
- MathResources (12)
- Thermo Dynamics (7)

Manitoba

- Quantic EMC (Confidential)

Nouveau-Brunswick

- CARIS (125)
- Interactive Visualization Systems (8)

Ontario

- DALSA (878)
- ZENON Environmental (850)
- MDS Sciex (500)
- Open Text (400)
- Platform Computing (275)
- Optech (210)
- iAnywhere Solutions (195)
- Virtek Vision International (166)
- Sybase Canada (115)
- Powerlasers (110)
- Certicom (105)
- Novator Systems (65)
- SatCon Power Systems Canada (65)
- Millenium Biologix (43)
- Pressure Pipe Inspection Company (40)
- Decision Academic (33)
- Hydromantis (33)
- Performance Plants (33)
- Ensyn Technologies (30)
- Dynacon (25)
- TurboSonic (25)
- Engineering Seismology Group Canada (22)
- BIOREM Technologies (21)
- Engineering Services (17)
- IGNIS Innovation (15)
- Techné Knowledge Systems (15)
- Axela Biosensors (14)
- Biomedical Photometrics (12)
- Vivosonic (12)
- BIOX (9)
- CVD Diamond (8)
- GeoTango International (8)
- Datec Coating (7)
- Qubit Systems (7)
- Sigma Analysis and Management (7)
- EnviroMetal Technologies (6)
- Interface Biologics (6)
- Elstat (5)
- Simulent (5)
- matREGEN (4)
- iGO Technologies (Confidential)
- Maplesoft (Confidential)

Figure 38
Capitalisation boursière des entreprises issues de la recherche

Entreprise	Capitalisation boursière								
	11 juillet, 2008	20 juin, 2007	21 juillet, 2006	28 juin, 2005	14 juin, 2004	28 juillet, 2003	29 juillet, 2002	15 août, 2001	12 juin, 2000
Shire BioChem Pharma	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$[1]	3 406 M$	3 607 M$
MDS Sciex	1 836 M$	2 646 M$	2 978 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
MacDonald Dettwiler	1 292 M$	1 892 M$	1 617 M$	1 229 M$	1 038 M$	903 M$	727 M$	836 M$	- M$
Stantec	1 076 M$	1 669 M$	434 M$	563 M$	472 M$	341 M$	292 M$	208 M$	95 M$
Open Text	1 554 M$	1 171 M$	722 M$	858 M$	1 921 M$	728 M$	544 M$	638 M$	845 M$
ZENON Environmental	760 M$[1]	760 M$[1]	760 M$[1]	789 M$	633 M$	427 M$	429 M$	319 M$	153 M$
Westport Innovations	360 M$	207 M$	70 M$	103 M$	125 M$	110 M$	200 M$	303 M$	359 M$
Biomira	309 M$	138 M$	96 M$	163 M$	139 M$	100 M$	185 M$	460 M$	674 M$
QLT	269 M$	615 M$	654 M$	1 176 M$	1 668 M$	1 636 M$	1 177 M$	2 249 M$	6 152 M$
DALSA	187 M$	227 M$	261 M$	298 M$	392 M$	245 M$	123 M$	71 M$	49 M$
Wi-LAN	168 M$	417 M$	62 M$	35 M$	110 M$	94 M$	54 M$	85 M$	852 M$
Vecima Networks	139 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
TIR Systems	75 M$[1]	75 M$[1]	26 M$	42 M$	103 M$	25 M$	10 M$	6 M$	6 M$
AD OPT Technologies	73 M$[1]	73 M$[1]	73 M$[1]	73 M$[1]	53 M$	34 M$	31 M$	36 M$	62 M$
Certicom	69 M$	173 M$	229 M$	191 M$	134 M$	42 M$	33 M$	125 M$	896 M$
Cell-Loc Location	39 M$	30 M$	14 M$	6 M$	9 M$	15 M$	47 M$	27 M$	- M$
Fralex Therapeutics	36 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Forbes Medi-Tech	35 M$	31 M$	78 M$	71 M$	94 M$	52 M$	14 M$	73 M$	155 M$
Migenix	24 M$	64 M$	32 M$	25 M$	58 M$	22 M$	31 M$	- M$	- M$
SemBioSys Genetics	23 M$	45 M$	51 M$	57 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Accelware	19 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Virtek Vision International	19 M$	25 M$	35 M$	21 M$	33 M$	17 M$	24 M$	60 M$	53 M$
Innovatech	15 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
International Road Dynamics	15 M$	29 M$	18 M$	16 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
BIOREM Technologies	11 M$	16 M$	21 M$	2 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Biosyntech	11 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Enwave	10 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Prescient NeuroPharma	9 M$	15 M$	1 M$	1 M$	1 M$	4 M$	7 M$	- M$	- M$
TurboSonic	8 M$	18 M$	20 M$	8 M$	4 M$	6 M$	3 M$	- M$	- M$
Advitech	4 M$	6 M$	4 M$	1 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
FreshXtend Technologies	2 M$	5 M$	8 M$	4 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
GeneMax Pharmaceuticals	- M$	2 M$	2 M$	2 M$	13 M$	33 M$	21 M$	- M$	- M$
Newmerical Technologies	- M$	2 M$	2 M$	2 M$	9 M$	4 M$	- M$	- M$	- M$
SatCon Power Systems	- M$	51 M$	106 M$	59 M$	92 M$	17 M$	- M$	- M$	- M$
TapImmune	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Welichem Biotech	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Innova LifeSciences	- M$	- M$	- M$	- M$	38 M$	40 M$	35 M$	18 M$	21 M$
Lumenon Lightwave Technologies	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	2 M$	6 M$	- M$	- M$
Kipp & Zonen	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	2 M$	2 M$	- M$	- M$
Magistral Biotech	- M$	- M$	-M$	5 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Millenium Biologix	- M$	- M$	10 M$	48 M$	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$
Nexia Biotechnologies	- M$	- M$	- M$	4 M$	40 M$	20 M$	66 M$	158 M$	- M$
Polyphalt	- M$	- M$	- M$	- M$	- M$	2 M$	9 M$	13 M$	- M$
Total	**11 853 M$**	**13 808 M$**	**11 790 M$**	**9 258 M$**	**10 585 M$**	**8 327 M$**	**7 476 M$**	**9 091 M$**	**14 470 M$**

1. Capitalisation boursière au moment du rachat.
Source : Globe and Mail

Figure 39
Dépenses en R et D des principales entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG

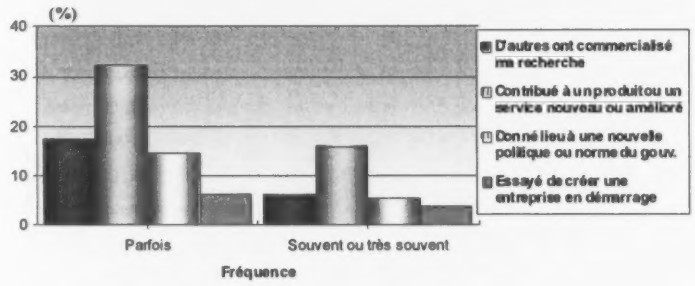
Entreprises issues de la recherche appuyée par le CRSNG	Rang	Dépenses en R et D (en millions de dollars)
Open Text Corporation	37	67,1 M$
QLT Inc.	38	64,0 M$
MacDonald Dettwiler & Associates	54	44,5 M$
DALSA Corporation	58	41,9 M$
Westport Innovations	74	25,6 M$

Source : Research Infosource, Canada's Top 100 Corporate R&D Spenders List 2007

INTRODUCTION SUR LE MARCHÉ DE PRODUITS ET PROCÉDÉS NOUVEAUX ET AMÉLIORÉS

Les chercheurs appuyés par le CRSNG ont créé ou mis au point un grand nombre de produits et procédés nouveaux dont la valeur est difficile à évaluer. Les répondants au sondage mené en 2007 par le CRSNG auprès des chercheurs, mentionné précédemment, ont indiqué participer activement au développement de biens ou services nouveaux (voir la figure 40). Plus de 20 p. 100 des 3 032 titulaires de subventions à la découverte qui ont participé à une évaluation récente de ce programme, le plus gros du CRSNG, ont indiqué une contribution majeure à la mise au point ou à l'amélioration de produits ou de procédés. Les figures 41 à 44 donnent des exemples des nouveaux produits ou procédés mis au point par des professeurs qui reçoivent des fonds du CRSNG dans les secteurs de la technologie de l'information, de l'énergie, de l'environnement et de la santé, respectivement.

Figure 40
Activités de transfert des connaissances des professeurs appuyés par le CRSNG au cours des cinq dernières années



Source : CRSNG – sondage mené en 2007 auprès des chercheurs

Figure 41

Innovations dans le domaine des technologies de l'information issues de la recherche appuyée par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Prototype d'un nouvel aimant	University of Victoria	Robin Hicks	Robin Hicks a mis au point le prototype d'un nouveau matériau magnétique que l'on pourrait utiliser pour produire des mémoires d'ordinateur magnétiques extrêmement minces et des pièces ultralégères pour les véhicules spatiaux.
Logiciel de composition musicale	University of Western Ontario	Mike Katchabaw	L'équipe de Mike Katchabaw a développé le logiciel AMEE (Algorithmic Music Evolution Engine), grâce auquel les utilisateurs peuvent importer leurs propres créations musicales et même contrôler l'émotivité contenue dans la musique. Les chercheurs continueront de perfectionner AMEE et ils présenteront leur logiciel aux entreprises qui ont besoin de musique, par exemple, pour les téléphones mobiles ou les jeux informatiques.
Eyebox2[MC]	Queen's University	Roel Vertegaal	Eyebox suit les mouvements oculaires en temps réel jusqu'à une distance de dix mètres. Les annonceurs peuvent ainsi déterminer combien de personnes regardent leur panneaux-réclames et leurs écrans.
Biocapteurs sans fil	Simon Fraser University	Bozena Kaminska	Bozena Kaminska a développé des biocapteurs jetables sans fil à porter sur soi aux fins de diagnostic et de surveillance. Les biocapteurs font appel à des composants électroniques multitechnologie mis au point dans le laboratoire CiBer de M[me] Kaminska. Ce laboratoire travaille en collaboration avec Nokia au développement d'un système pour transmettre les données à des téléphones mobiles qui enverront des avertissements et des messages d'urgence aux fournisseurs de soins.
Logiciel pour démasquer les tricheurs	McMaster University	George Wesolowsky	George Wesolowsky a développé un logiciel permettant de découvrir qui a triché à un examen. Ce programme, appelé Scheck, utilise des méthodes statistiques pour détecter les cas de tricherie dans les tests à choix multiple en examinant la répartition des réponses.
Appareil qui produit de l'énergie pendant que l'on marche	Simon Fraser University	Max Donelan	L'équipe de Max Donelan a créé un appareil qui produit assez d'énergie pour alimenter dix téléphones mobiles ou quelques petits ordinateurs – pendant que l'on marche.
Première exécution d'un calcul quantique	University of Toronto	Daniel James	Daniel James faisait partie de l'équipe internationale qui a effectué le premier calcul quantique. Il s'agit d'une étape majeure vers la construction des premiers ordinateurs quantiques.

Figure 42

Innovations dans le domaine des technologies énergétiques issues de la recherche appuyée par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Chauffe-eau solaires	Queen's University	Stephen Harrison	Stephen Harrison a développé un panneau solaire muni d'un mécanisme qui empêche la surchauffe. Il a aussi créé un système thermique passif à contre-courant. Ces deux inventions font partie d'un système vendu en Amérique du Nord par EnerWorks.
Pile solaire améliorée	Université du Québec à Montréal	Benoît Marsan	La nouvelle pile solaire, qui est flexible, transparente et très polyvalente, a un coût de production peu élevé. Il ne s'agit pas d'une idée nouvelle, mais le procédé et les matériaux utilisés sont novateurs. L'équipe de Benoît Marsan espère lancer la pile sur le marché d'ici trois ans – pour l'utiliser non seulement dans les bâtiments, mais aussi dans les voitures et peut-être même sur les vêtements.
Percée dans le domaine des supraconducteurs	Université de Sherbrooke et University of British Columbia	Louis Taillefer, Nicolas Doiron-Leyraud et Douglas Bonn	En utilisant uniquement des cristaux purs, l'équipe de recherche a détecté une signature imprécise des électrons dans un supraconducteur haute température. Les trains à sustentation magnétique représentent l'une des applications les plus prometteuses de cette découverte. La force de puissants aimants suspend le train au-dessus des rails, éliminant ainsi la friction attribuable aux pièces mobiles.
Stockage sûr de l'hydrogène	University of Windsor	David Antonelli	David Antonelli a découvert que l'utilisation de silice (composé présent dans le verre) et d'oxyde de titane aide à stocker en toute sûreté une grande quantité d'hydrogène.
Découverte d'un nouveau supraconducteur	Université de Montréal	Andrea Bianchi	Andrea Bianchi dirigeait l'équipe qui a découvert le nouveau supraconducteur – fait de cobalt, d'indium et de terre rare, qui laisse l'électricité circuler librement, sans perte d'énergie, lorsqu'on abaisse sa température à quelques degrés au-dessus du zéro absolu.
Nouvelle façon d'emprisonner les gaz dans des réservoirs de taille moléculaire	University of Calgary	George Shimizu	À l'heure actuelle, le stockage des gaz peut présenter des risques pour la sécurité, car on doit les conserver à une pression très élevée. L'équipe de recherche a développé une structure cristalline qui permet de stocker les molécules de gaz pendant une période indéfinie sans les mettre en pression. Le système, qui utilise des « nanovalves moléculaires », présente un avantage supplémentaire, car il facilite la libération des gaz.

Figure 43

Innovations dans le domaine de l'environnement issues de la recherche appuyée par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Radar détectant le vent	University of Western Ontario	Wayne Hocking	Wayne Hocking dirige une équipe de recherche Ontario-Québec qui utilise un radar spécialisé qui détecte la vitesse et la direction du vent. Les premiers résultats de l'équipe ont mis en évidence de grands courants d'ozone qui s'échappent de la stratosphère pour se rendre pratiquement au niveau du sol, où ils se transforment en smog.
Effet nocif d'un produit chimique courant sur les poissons	Mount Allison University	Suzanne Currie	Suzanne Currie a constaté que le 4-nonylphénol (4-NP) perturbe l'odorat des poissons, ce qui les pousse à s'éviter au lieu de se rassembler en bancs. On trouve ce produit chimique dans les détergents industriels, les produits d'épuration des eaux usées et les pesticides agricoles.
Nouvelle technique pour mesurer les gaz à effet de serre	Carleton University	Matthew Johnson	La technique brevetée mise au point par Matthew Johnson utilise des modèles mathématiques et des instruments pour mesurer les fuites de méthane dans les pipelines et les torches des puits de pétrole. L'équipe a découvert que les émissions des torches et des évents avaient été réduites de 42 p. 100 entre 2002 et 2005.
Méthode de décontamination « verte » pour les armes chimiques et les pesticides	Queen's University	Stan Brown	L'équipe de Stan Brown a trouvé une nouvelle méthode pour détruire rapidement et en toute sûreté les agents toxiques tels que les armes chimiques et les pesticides.
Nouvelles données montrant que les médicaments se retrouvent dans l'eau de boisson	University of Waterloo	Mark Servos	L'équipe de Mark Servos a trouvé des analgésiques comme l'ibuprofène, des hypocholestérolémiants et l'agent antibactérien courant triclosan dans l'eau de boisson traitée provenant de 15 usines de traitement de la région de Burlington, en Ontario. Il s'agit de volumes négligeables, mais les chercheurs ne connaissent pas les effets d'une exposition de longue durée sur la santé humaine, même en petite quantité.

Figure 44

Innovations dans le domaine de la santé issues de la recherche appuyée par le CRSNG

Quoi	*Où*	*Qui*	*Pourquoi*
Appareil auditif nouveau ou amélioré	McMaster University	Suzanna Becker et Ian Bruce	Les deux chercheurs ont inventé le NeuroCompensator, puce qui « montre » aux appareils auditifs à entendre des sons que les parties endommagées de l'oreille ne peuvent saisir. Cette technologie brevetée a suscité l'intérêt de Cayce Medical.
Crible nanométrique de conception améliorée	University of Alberta	Jed Harrison	En collaboration avec le doctorant Yong Zeng, Jed Harrison a amélioré un ancien modèle de crible moléculaire. Les nouveaux cribles, dont le coût de fabrication est beaucoup moins élevé, peuvent être réutilisés dix fois. Ils pourraient avoir des applications en recherche biomédicale – en permettant aux chercheurs de séparer les virus des échantillons de fluide ou de tissus.
Nouvel appareil pour détecter la tremblante	University of Guelph	Gordon Hayward et Warren Stiver	Les chercheurs ont créé un nouvel appareil permettant de repérer les prions, à la source de la tremblante, maladie dégénérative mortelle qui s'attaque au système nerveux du mouton. D'après eux, l'instrument pourrait aussi détecter d'autres maladies dégénératives de la même famille, par exemple, l'encéphalopathie spongiforme bovine ainsi que la maladie de Creutzfeldt-Jakob chez l'humain.
Technique de diagnostic de l'asthme chez les enfants	Dalhousie University	Geoffrey Maksym	Geoffrey Maksym a mis au point une technique de diagnostic de l'asthme très sensible et fiable qui mesure le spasme dans le muscle lisse tapissant les voies aériennes.
Microscope laser amélioré permettant de mieux observer les cellules	Queen's University	Albert Stolow et Adrian Pegoraro	Les chercheurs ont développé une technique faisant appel à un laser et à un microscope pour examiner des parties de cellules sans utiliser les teintures traditionnelles qui peuvent être toxiques et modifier l'environnement cellulaire.
Appuie-bras qui réduit les microtraumatismes répétés	University of Guelph	Michele Oliver	L'appuie-bras réduit les activités musculaires dans le cou, ce qui aide à prévenir les microtraumatismes répétés. Cet appareil conçu à l'origine pour les opérateurs de machinerie peut être utilisé sur n'importe quel fauteuil.
Playbot, fauteuil roulant robotique pour les enfants	Université York	John Tsotsos	John Tsotsos a créé un fauteuil roulant robotique pour enfants. Il s'agit d'un fauteuil motorisé muni d'un bras robotique, d'une caméra et d'un panneau de communication.

2.3.2 APPUYER LA COMMERCIALISATION

On présente ci-dessous un aperçu de l'activité de programme « Appuyer la commercialisation ».

Description		Résultats prévus	
Cette activité de programme appuie l'innovation et fait la promotion du transfert des connaissances et de la technologie vers des entreprises canadiennes par l'entremise de l'appui aux activités de transfert de technologie d'universités canadiennes.		Le transfert des connaissances et de la technologie qui résident dans les universités, les collèges et les hôpitaux du Canada est facilité.	
Ressources (2007-2008)		**Clients appuyés (2007-2008)**	
Dépenses prévues :	15,2 M$	Professeurs	105
Dépenses réelles :	10,7 M$	Étudiants de 1er cycle	28
Ressources humaines prévues :	6	Étudiants à la maîtrise ou au doctorat	42
Ressources humaines réelles :	12	Stagiaires postdoctoraux	15

Les principaux programmes se rattachant à cette activité de programme sont les suivants.

- **Programme de mobilisation de la propriété intellectuelle (MPI) (3,6 M$) :** Établi par le CRSNG en 1995, ce programme est maintenant financé par le CRSNG, le CRSH et les IRSC. Le programme a pour objectif d'accélérer le transfert des connaissances et de la technologie que détiennent les universités et les hôpitaux canadiens en vue d'en faire bénéficier le Canada. Le Programme de MPI appuie financièrement, en partenariat avec les universités et les hôpitaux, des activités liées à la gestion et au transfert de la propriété intellectuelle issue de la recherche financée par les fonds publics et menée dans les universités.

- **Programme De l'idée à l'innovation (INNOV) (5,5 M$) :** Le programme De l'idée à l'innovation (INNOV) a pour objectif d'accélérer le développement préconcurrentiel des technologies prometteuses et de promouvoir leur transfert vers des entreprises canadiennes. Le programme appuie des projets de R et D, dont le potentiel sur le plan du transfert de technologie est reconnu, en offrant une aide essentielle aux chercheurs universitaires aux premiers stades de la validation de la technologie et de la création de liens d'affaires.

Le financement du Programme d'innovation dans les collèges et la communauté (0,3 million de dollars) et des frais d'administration des programmes susmentionnés équivaut à peu près aux dépenses au titre de cette activité de programme.

Comme l'illustre la figure 32, les bureaux de transfert de technologie des universités doivent traiter un nombre toujours croissant de dossiers de propriété intellectuelle.

En 2007-2008, on a réalisé une évaluation du Programme de MPI; les principales conclusions sont présentées ci-après.

- Le Programme de MPI a aidé les établissements à perfectionner les compétences du personnel universitaire en offrant des fonds aux fins d'initiatives de perfectionnement professionnel. L'initiative la plus importante a été celle des programmes de stages régionaux, qui présentent différents avantages : une méthode relativement normalisée pour perfectionner les stagiaires afin d'en faire des professionnels du transfert de technologie, un mécanisme efficace pour attirer des candidats qualifiés, et une façon de réduire les risques d'embauche en leur permettant d'évaluer le potentiel des candidats sur plusieurs mois à faible coût, sans avoir l'obligation de les embaucher.

- Les données recueillies par l'évaluation, associées aux données de Statistique Canada (figure 32), confirment que le rythme auquel la technologie est transférée des universités et des hôpitaux a augmenté considérablement au cours des dix dernières années.

Le programme De l'idée à l'innovation, actif depuis 2003, reçoit chaque année de 80 à 120 propositions de phase I, comparativement à 6 à 12 de phase II.

Dans le cadre de la gestion du programme, le CRSNG reçoit chaque année des rapports sur l'avancement des projets. Une étude de suivi récemment menée par les employés de l'organisme à l'égard des propositions de phase I financées a aidé à comprendre les problèmes qui expliquent le faible nombre de projets de phase II. Cette étude portant sur 74 subventions a mis en évidence les faits suivants :

- 19 p. 100 des projets de phase I passent à la phase II;
- 15 p. 100 des projets de phase I n'ont pas permis de faire la preuve de la faisabilité de la technologie;
- pour 8 p. 100 des subventions, la technologie a été transférée sans qu'un financement supplémentaire ne soit nécessaire;
- 30 p. 100 des équipes travaillent avec le partenaire pour assurer le transfert de technologie;
- dans 26 p. 100 des projets, les chercheurs étaient à la recherche d'un partenaire.

Section 3 – Renseignements supplémentaires

3.1 Liens ministériels avec les résultats du gouvernement du Canada

Les investissements du CRSNG contribuent grandement à nombre de résultats stratégiques du gouvernement du Canada. Tous les résultats financés par le CRSNG présentés à la section 2 sont reliés au résultat suivant du gouvernement du Canada : une économie axée sur l'innovation et le savoir. Étant donné que la recherche et la formation financées par le CRSNG ont des retombées économiques et sociales de grande envergure dans pratiquement tous les secteurs, plusieurs résultats à long terme du CRSNG se rattachent aussi directement à d'autres résultats importants du gouvernement du Canada, tels une forte croissance économique, la sécurité du revenu et l'emploi pour les Canadiens, un environnement propre et sain, des Canadiens en santé ayant accès à des soins de santé de qualité et des communautés sécuritaires et sécurisées, il serait extrêmement compliqué d'élaborer des mesures du rendement et une méthode de répartition entre tous ces résultats. Pour simplifier les choses, en ce qui a trait au CRSNG, nous avons retenu le développement d'une « économie axée sur l'innovation et le savoir », qui est de loin le résultat le plus pertinent.

Le tableau 1 présente les dépenses de 2007-2008 par résultat stratégique et activité de programme.

Tableau 1
Liens du ministère avec les secteurs de résultats du gouvernement du Canada

(en millions de dollars)	Dépenses de fonctionnement	Subventions et contributions	Total
Résultat stratégiques 1.0 Les gens			
Professionnels hautement qualifiés en sciences et en génie au Canada			
1,1 Promouvoir les sciences et le génie			
Budget principal	$0,2	$3,9	$4,1
Dépenses prévues	$0,2	$3,9	$4,1
Total des autorisations	$0,2	$3,9	$4,1
Dépenses réelles	$0,2	$4,2	$4,4
1,2 Appuyer les étudiants et les boursiers			
Budget principal	$6,8	$130,7	$137,5
Dépenses prévues	$6,8	$129,6	$136,4
Total des autorisations	$7,3	$138,3	$145,6
Dépenses réelles	$6,4	$131,5	$137,9
1,3 Attirer et garder en poste des membres du corps professoral			
Budget principal	$2,9	$163,8	$166,7
Dépenses prévues	$2,9	$164,9	$167,8
Total des autorisations	$3,1	$163,4	$166,5
Dépenses réelles	$2,6	$145,4	$148,0
Résultat stratégiques 2.0 La découverte			
Recherche concurrentielle de haute qualité en sciences naturelles et en génie au Canada			
2,1 Financer la recherche fondamentale			
Budget principal	$16,4	$386,1	$402,5
Dépenses prévues	$16,4	$387,2	$403,6
Total des autorisations	$17,9	$411,0	$428,9
Dépenses réelles	$18,8	$435,5	$454,3
2,2 Financer la rechrche dans des domaines stratégiques			
Budget principal	$3,8	$52,8	$56,6
Dépenses prévues	$3,8	$53,9	$57,7
Total des autorisations	$4,3	$64,8	$69,1
Dépenses réelles	$4,0	$71,4	$75,4
Résultat stratégiques 3.0 L'innovation			
Utilisation productive des nouvelles connaissances en sciences naturelles et en génie			
3,1 Financer des partnariats universités-industrie-gouvernement			
Budget principal	$9,9	$105,1	$115,0
Dépenses prévues	$9,9	$105,1	$115,0
Total des autorisations	$12,1	$171,9	$184,0
Dépenses réelles	$9,5	$172,3	$181,8
3,2 Appuyer la commercialisation			
Budget principal	$0,7	$16,5	$17,2
Dépenses prévues	$0,8	$14,4	$15,2
Total des autorisations	$0,8	$16,4	$17,2
Dépenses réelles	$1,4	$9,3	$10,7

3.2 Tableaux financiers

On trouvera ci-après un aperçu de l'information financière du CRSNG pour l'exercice 2007-2008. En outre, les tableaux 2 à 4 présentent l'information financière requise pour le Rapport ministériel sur le rendement du CRSNG, et on trouvera à l'annexe A les états financiers vérifiés du CRSNG.

Le tableau 2 présente une comparaison entre le budget principal des dépenses, les dépenses prévues, le total des autorisations et les dépenses réelles pour le dernier exercice écoulé, ainsi que des chiffres historiques sur les dépenses réelles. Les dépenses prévues sont établies dans le Rapport sur les plans et les priorités, qui a été achevé en mars 2007. Les dépenses réelles du CRSNG se chiffraient à 112,7 millions de dollars au-dessus des niveaux prévus. L'écart est principalement attribuable à l'augmentation du budet de 37 millions de dollars et à la création d'un programme, soit le Programme des centres d'excellence en commercialisation et en recherche (57,2 millions de dollars).

Tableau 2 : Comparaison des dépenses prévues aux dépenses réelles (équivalents temps plein compris)

(en millions de dollars)	2005–2006 réelles	2006–2007 réelles	2007–2008			
			Budget principal	Dépenses prévues	Total des autorisations	Dépenses réelles
1,1 Promouvoir les sciences et le génie	$3,9	$4,0	$4,1	$4,1	$4,1	$4,4
1,2 Appuyer les étudiants et les boursiers	$127,7	$128,0	$137,5	$136,4	$145,6	$137,9
1,3 Attirer et garder en poste des membres du corps professoral	$128,7	$145,2	$166,7	$167,8	$166,5	$148,0
2,1 Financer la recherche fondamentale	$417,7	$440,8	$402,5	$403,6	$428,9	$454,3
2,2 Financer la rechrche dans des domaines stratégiques	$56,0	$53,1	$56,6	$57,7	$69,1	$75,4
3,1 Financer des partnariats universités-industrie-gouvernement	$110,5	$112,3	$115,0	$115,0	$184,0	$181,8
3,2 Appuyer la commercialisation	$15,0	$12,0	$17,2	$15,2	$17,2	$10,7
Total	**$859,4**	**$895,4**	**$899,6**	**$899,8**	**$1 015,4**	**$1 012,5**
Moins: Revenus non disponibles	-$1,1	-$1,6	N/A	-$1,0	N/A	-$1,0
Plus: Coût des services reçus à titre gracieux	$5,0	$5,4	N/A	$5,0	N/A	$5,6
Total des dépenses ministérielles	**$863,3**	**$899,2**	N/A	**$903,8**	N/A	**$1 017,1**
Équivalents temps plein	300	308	N/A	319	N/A	327

Le tableau 3 présente des renseignements sur les postes votés et législatifs, et le tableau 4, les données financières sur les programmes de paiements de transfert.

Tableau 3 : Postes votés et législatifs

Postes votés et législatifs	(en millions de dollars)	2007–2008			
		Budget principal	Dépenses prévues	Total des autorisations	Dépenses réelles
70	Dépenses de fonctionnement	$36,6	$36,7	$41,8	$39,0
75	Subventions et contributions	$858,9	$859,0	$969,7	$969,6
(S)	Contributions aux avantages sociaux des employés	$4,1	$4,1	$3,9	$3,9
	Total	**$899,6**	**$899,8**	**$1 015,4**	**$1 012,5**

Tableau 4 : Renseignements sur les programmes de paiements de transfert (PPT)

(en millions de dollars)	2006–2006 réelles	2006–2007 réelles	Dépenses prévues 2007-08	Total des autorisations 2007-08	Dépenses réelles 2007-08	Écart entre prévues et réelles
1,1 Promouvoir les sciences et le génie	$3,6	$3,8	$3,9	$3,9	$4,2	$0,3
1,2 Appuyer les étudiants et les boursiers	$121,7	$121,9	$129,6	$138,3	$131,5	$1,9
1,3 Attirer et garder en poste des membres du corps professoral	$126,3	$142,7	$164,9	$163,4	$145,4	-$19,5
2,1 Financer la recherche fondamentale	$400,4	$422,4	$387,2	$411,0	$435,5	$48,3
2,2 Financer la rechrche dans des domaines stratégiques	$52,3	$49,4	$53,9	$84,8	$71,4	$17,5
3,1 Financer des partnariats universités-industrie-gouvernement	$103,2	$104,3	$105,1	$171,9	$172,3	$67,2
3,2 Appuyer la commercialisation	$13,7	$10,7	$14,4	$16,4	$9,3	-$5,1
Total	**$821,2**	**$855,2**	**$859,0**	**$993,7**	**$969,8**	**$110,8**
Contributions :	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0
Autres paiements de transfert :	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0	$0,0
Total des subventions, contributions et d'autres paiements de transfert :	**$821,2**	**$855,2**	**$859,0**	**$993,7**	**$969,8**	**$110,8**

Annexe A – États financiers vérifiés

Pour l'exercice terminé le 31 mars 2008

Auditor General of Canada
Vérificatrice générale du Canada

RAPPORT DU VÉRIFICATEUR

Au Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
et au ministre de l'Industrie

J'ai vérifié l'état de la situation financière du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie au 31 mars 2008 et les états des résultats, de l'avoir du Canada et des flux de trésorerie de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction du Conseil. Ma responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en me fondant sur ma vérification.

Ma vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues du Canada. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et exécutée de manière à fournir l'assurance raisonnable que les états financiers sont exempts d'inexactitudes importantes. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction, ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À mon avis, ces états financiers donnent, à tous les égards importants, une image fidèle de la situation financière du Conseil au 31 mars 2008 ainsi que des résultats de son exploitation et de ses flux de trésorerie pour l'exercice terminé à cette date selon les principes comptables généralement reconnus du Canada.

Pour la vérificatrice générale du Canada

Nancy Y. Cheng, FCA
vérificatrice générale adjointe

Ottawa, Canada
le 23 mai 2008

RESPONSABILITÉ DE LA DIRECTION À L'ÉGARD DES ÉTATS FINANCIERS

La responsabilité de l'intégrité et de l'objectivité des états financiers ci-joints pour l'exercice terminé le 31 mars 2008 et toute l'information figurant dans ces états incombe à la direction du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Ces états financiers ont été préparés par la direction conformément aux conventions comptables du Conseil du Trésor, qui sont conformes aux principes comptables généralement reconnus du Canada pour le secteur public, et aux instructions de fin d'année émises par le Bureau du Contrôleur Général.

La direction est responsable de l'intégrité et de l'objectivité de l'information présentée dans les états financiers. Certaines informations présentées dans les états financiers sont fondées sur les meilleures estimations et le jugement de la direction et tiennent compte de l'importance relative. Pour s'acquitter de ses obligations au chapitre de la comptabilité et de la présentation des rapports, la direction tient des comptes qui permettent l'enregistrement centralisé des opérations financières du Conseil. L'information financière soumise pour la préparation des *Comptes publics du Canada* et incluse dans le *Rapport ministériel sur le rendement* du Conseil concorde avec les états financiers ci-joints.

La direction possède un système de gestion financière et de contrôle interne conçu pour fournir une assurance raisonnable que l'information financière est fiable, que les actifs sont protégés et que les opérations sont conformes à la *Loi sur la gestion des finances publiques*, qu'elles sont exécutées en conformité avec les règlements, qu'elles respectent les autorisations du Parlement et qu'elles sont comptabilisées de manière à rendre compte de l'utilisation des fonds du gouvernement. La direction veille également à l'objectivité et à l'intégrité des données de ses états financiers par la sélection appropriée, la formation et le perfectionnement d'employés qualifiés, par une organisation assurant une séparation appropriée des responsabilités et par des programmes de communication visant à assurer la compréhension des règlements, des politiques, des normes et des responsabilités de gestion dans tout le Conseil.

.../2

Les états financiers du Conseil ont fait l'objet d'une vérification par la vérificatrice générale du Canada.

Approuvé par :

Mme Suzanne Fortier
Présidente

Michel Cavallin
Vice-président
Direction des services administratifs communs
(Agent financier supérieur)

le 23 mai 2008

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE
ÉTAT DES RÉSULTATS
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2008	2007
CHARGES (Note 4)		
Financer la recherche fondamentale	456 779	442 472
Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement	182 576	112 935
Attirer et garder en poste des membres du corps professoral	148 359	145 290
Appuyer les étudiants et les boursiers	138 715	128 615
Financer la recherche dans des domaines stratégiques	75 822	53 456
Appuyer la commercialisation	10 801	12 034
Promouvoir les sciences et le génie	4 383	3 999
Total des charges	**1017 435**	**898 801**
REVENUS		
Financer la recherche fondamentale	4	2
Total des revenus	**4**	**2**
Coût de fonctionnement net	**1017 431**	**898 799**

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE
ÉTAT DE LA SITUATION FINANCIÈRE
AU 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2008	2007
ACTIFS		
Actifs financiers		
Montant à recevoir du Trésor	3 063	3 190
Débiteurs (note 5)	2 626	3 058
Avances	359	337
Total des actifs financiers	**6 048**	**6 585**
Actifs non financiers		
Charges payées d'avance	221	250
Immobilisations corporelles (note 6)	5 626	6 109
Total des actifs non financiers	**5 847**	**6 359**
TOTAL	**11 895**	**12 944**
PASSIFS		
Créditeurs et charges à payer (note 7)	5 056	5 228
Indemnités de vacances et congés compensatoires	1 506	1 456
Indemnités de départ (note 8b)	4 735	4 496
Total des passifs	**11 297**	**11 180**
AVOIR DU CANADA	598	**1 764**
TOTAL	**11 895**	**12 944**

Obligations contractuelles (note 9)

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE
ÉTAT DE L'AVOIR DU CANADA
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2008	2007
AVOIR DU CANADA		
Avoir du Canada, début de l'exercice	1 764	783
Coût de fonctionnement net	(1017 431)	(898 799)
Encaisse nette fournie par le gouvernement du Canada (note 3c)	1010 826	894 367
Variation du montant à recevoir du Trésor	(127)	21
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 10a)	5 566	5 392
Avoir du Canada, fin de l'exercice	598	1 764

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE
ÉTAT DES FLUX DE TRÉSORERIE
POUR L'EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS
(en milliers de dollars)

	2008	2007
ACTIVITÉS DE FONCTIONNEMENT		
Coût de fonctionnement net	1017 431	898 799
Éléments n'affectant pas l'encaisse inclus dans le coût de fonctionnement net :		
Amortissement des immobilisations corporelles (note 6)	(1 933)	(2 208)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères (note 10a)	(5 566)	(5 392)
Perte sur aliénation d'immobilisations corporelles	(3)	(6)
Variations de l'état de la situation financière :		
(Diminution) augmentation des débiteurs	(432)	1 915
Augmentation (diminution) des avances	22	(3)
(Diminution) augmentation des charges payées d'avance	(29)	183
Diminution (augmentation) des créditeurs et charges à payer	172	(1 374)
Augmentation des indemnités de vacances et congés compensatoires	(50)	(102)
Diminution des autres passifs	-	154
Augmentation des indemnités de départ	(239)	(187)
Encaisse utilisée par les activités de fonctionnement	1009 373	891 779
ACTIVITÉS EN IMMOBILISATIONS		
Acquisitions d'immobilisations corporelles	1 453	2 588
Encaisse utilisée par les activités en immobilisations	1 453	2 588
ACTIVITÉS DE FINANCEMENT		
Encaisse nette fournie par le gouvernement du Canada	(1 010 826)	(894 367)

Les notes complémentaires font partie intégrante des états financiers.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE

NOTES AUX ÉTATS FINANCIERS

1. Pouvoirs et objectif

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) a été constitué en 1978 en vertu de la *Loi sur le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie* et est un établissement public nommé à l'annexe II de la *Loi sur la gestion des finances publiques*. Son objectif est de promouvoir la découverte et l'innovation et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'œuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie. Le Conseil réalise son objectif sous sept activités de programme :

a) *Financer la recherche fondamentale* : Permettre d'investir dans la découverte grâce à des subventions à l'appui des activités de recherche fondamentale.

b) *Attirer et garder en poste des membres du corps professoral* : Viser à attirer et à garder en poste des membres du corps professoral.

c) *Appuyer les étudiants et les boursiers* : Appuyer la formation d'un personnel hautement qualifié par l'entremise de programmes de bourses.

d) *Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement* : Favoriser la collaboration entre des chercheurs des universités et d'autres secteurs, dont le gouvernement et l'industrie, afin de générer de nouvelles connaissances et un nouveau savoir-faire, et de transférer ces connaissances et ce savoir-faire à des organismes situés au Canada.

e) *Financer la recherche dans des domaines stratégiques* : Viser à financer des projets de recherche dans des domaines qui revêtent une importance nationale et dans des domaines nouveaux susceptibles de revêtir une importance pour le Canada.

f) *Appuyer la commercialisation* : Appuyer l'innovation et faire valoir le transfert des connaissances et de la technologie aux entreprises canadiennes.

g) *Promouvoir les sciences et le génie* : Susciter l'intérêt du public pour les sciences, les mathématiques et le génie, et viser à renforcer les capacités des jeunes Canadiens dans ces domaines.

Les subventions, les bourses et les charges d'exploitation du Conseil sont financées par des crédits budgétaires annuels. Les avantages sociaux sont financés par des autorisations législatives.

2. Sommaire des principales conventions comptables

Les états financiers ont été préparés conformément aux conventions comptables du Conseil du Trésor, qui sont conformes aux principes comptables généralement reconnus du Canada pour le secteur public, et aux instructions de fin d'année émises par le Bureau du Contrôleur Général. Les principales conventions comptables sont les suivantes :

a) Crédits parlementaires

Le Conseil est financé par le gouvernement du Canada au moyen de crédits parlementaires. Les crédits consentis au Conseil ne correspondent pas à la présentation des rapports financiers en conformité avec les principes comptables généralement reconnus étant donné que les crédits sont fondés, dans une large mesure, sur les besoins de trésorerie. Par conséquent, les postes comptabilisés dans l'état des résultats et dans l'état de la situation financière ne sont pas nécessairement les mêmes que ceux qui sont prévus par les crédits parlementaires. La note 3 présente un rapprochement général entre les méthodes de rapports financiers.

b) Encaisse nette fournie par le gouvernement

Le Conseil fonctionne au moyen du Trésor, qui est administré par le receveur général du Canada. La totalité de l'encaisse reçue par le Conseil est déposée au Trésor, et tous les décaissements faits par le Conseil sont prélevés sur le Trésor. L'encaisse nette fournie par le gouvernement est la différence entre toutes les rentrées de fonds et toutes les sorties de fonds, y compris les opérations avec les ministères au sein du gouvernement fédéral.

c) Montant à recevoir du Trésor

Le montant à recevoir du Trésor représente le montant d'encaisse que le Conseil a droit de prélever du Trésor, sans crédits parlementaires additionnels, pour s'acquitter de ses passifs.

d) Revenus

Les revenus sont composés d'intérêts sur débiteurs en souffrance et sont comptabilisés lorsqu'ils sont gagnés.

e) Charges

Les charges sont comptabilisées selon la méthode de la comptabilité d'exercice :

- Les subventions et les bourses sont passées en charges dans l'exercice au cours duquel le droit du bénéficiaire a été établi et qu'il est devenu admissible selon les critères d'éligibilité et l'engagement a été approuvé pour paiement avant la fin de l'exercice.

- Les indemnités de vacances et de congés compensatoires sont passées en charges au fur et à mesure que les employés en acquièrent le droit en vertu de leurs conditions d'emploi respectives.
- Les services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement sont comptabilisés à titre de charges de fonctionnement à leur coût estimatif.

f) Avantages sociaux futurs

- Prestations de retraite : Les employés admissibles participent au Régime de retraite de la fonction publique, un régime multi employeurs administré par le gouvernement du Canada. Les cotisations du Conseil au régime sont passées en charges dans l'exercice au cours duquel elles sont engagées et elles représentent l'obligation totale du Conseil découlant du régime. En vertu des dispositions législatives en vigueur, le Conseil n'est pas tenu de verser des cotisations au titre de l'insuffisance actuarielle du régime.

- Indemnités de départ : Les employés ont droit à des indemnités de départ, prévues dans leurs conventions collectives ou les conditions d'emploi. Le coût de ces indemnités s'accumule à mesure que les employés effectuent les services nécessaires pour les gagner. Le coût des avantages sociaux gagnés par les employés est calculé à l'aide de l'information provenant des résultats du passif déterminé sur une base actuarielle pour les prestations de départ pour l'ensemble du gouvernement.

g) Débiteurs

Les débiteurs sont comptabilisés en fonction du montant que l'on prévoit réaliser. Une provision est établie pour les débiteurs douteux de tiers lorsque le recouvrement est considéré incertain.

h) Immobilisations corporelles

Les immobilisations corporelles et les améliorations locatives dont le coût d'acquisition est d'au moins 2 500 $ sont comptabilisées selon leur coût d'achat, ainsi que l'ordinateur personnel, les meubles et le matériel standard assignés à chaque employé en raison du grand nombre de ces articles. Les immobilisations corporelles sont amorties selon la méthode linéaire sur leur durée de vie utile estimative comme suit :

Catégorie d'immobilisations	Période d'amortissement
Matériel informatique, y compris les logiciels standards installés sur les ordinateurs personnels	3 ans
Logiciels de réseau achetés et logiciels élaborés à l'interne	5 ans
Autre matériel	5 ans
Mobilier	7 ans
Améliorations locatives	Le moindre de la vie utile ou de la durée du bail

i) Incertitude relative à la mesure

La préparation de ces états financiers conformément aux conventions comptables du Conseil du Trésor du Canada, qui sont conformes aux principes comptables généralement reconnus du Canada pour le secteur public, et aux instructions de fin d'année émises par le Bureau du Contrôleur Général, exige de la direction qu'elle fasse des estimations et pose des hypothèses qui influent sur les montants déclarés des actifs, des passifs, des revenus et des charges présentés dans les états financiers. Au moment de la préparation des présents états financiers, la direction considère que les estimations et les hypothèses sont raisonnables. Les principaux éléments pour lesquels des estimations sont faites sont la provision pour indemnités de départ et la durée de vie utile des immobilisations corporelles. Les résultats réels pourraient différer des estimations de manière significative. Les estimations de la direction sont examinées périodiquement et, à mesure que les rajustements deviennent nécessaires, ils sont constatés dans les états financiers de l'exercice où ils sont connus.

3. Crédits parlementaires

Les opérations du Conseil sont financées par des crédits parlementaires annuels. Les éléments comptabilisés dans l'état des résultats et l'état de la situation financière d'un exercice peuvent être financés au moyen de crédits parlementaires qui ont été autorisés dans des exercices précédents, pendant l'exercice en cours ou qui le seront dans des exercices futurs. En conséquence, les résultats de fonctionnement nets du Conseil diffèrent selon qu'ils sont présentés selon le financement octroyé par le gouvernement ou selon la méthode de la comptabilité d'exercice. Les différences sont rapprochées dans les tableaux suivants:

a) Rapprochement du coût de fonctionnement net et des crédits parlementaires utilisés de l'exercice en cours

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Coût de fonctionnement net	1 017 431	898 799
Rajustements pour les postes ayant une incidence sur le coût de fonctionnement net, mais qui n'ont pas d'incidence sur les crédits :		
Ajouter (déduire) :		
Intérêts sur débiteurs en souffrance	4	2
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs	1 035	1 604
Amortissement des immobilisations corporelles	(1 933)	(2 208)
Vacances et congés compensatoires	(50)	(102)
Services fournis gratuitement par d'autres ministères et organismes du gouvernement	(5 566)	(5 392)
Indemnités de départ	(239)	(187)
Autres rajustements	352	135
Rajustements pour les postes sans incidence sur le coût de fonctionnement net, mais ayant une incidence sur les crédits :		
Ajouter (déduire) :		
Acquisitions d'immobilisations corporelles	1 453	2 588
Charges payées d'avance	(29)	183
CRÉDITS DE L'EXERCICE EN COURS UTILISÉS	**1 012 458**	**895 422**

b) Crédits fournis et utilisés

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
SUBVENTIONS ET BOURSES		
Crédit 75	969 768	861 154
Moins : Crédit périmé/affectation bloquée	(190)	(5 956)
Charges de subventions et bourses	969 578	855 198
CHARGES DE FONCTIONNEMENT		
Crédit 70	41 799	38 873
Moins : Crédit périmé	(2 787)	(2 325)
Charges de fonctionnement	39 012	36 548
Contributions législatives aux régimes d'avantages sociaux des Employés	3 868	3 676
CRÉDITS DE L'EXERCICE EN COURS UTILISÉS	**1 012 458**	**895 422**

c) Rapprochement de l'encaisse nette fournie par le gouvernement et des crédits de l'exercice en cours utilisés

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
ENCAISSE NETTE FOURNIE PAR LE GOUVERNEMENT	1 010 826	894 367
Recouvrement de charges d'exercices antérieurs	1 035	1604
Variation des débiteurs	432	(1915)
Variation des avances	(22)	3
Variation des créditeurs et des charges à payées	(172)	1374
Variation des autres passifs	-	(154)
Autres rajustements	359	143
CRÉDITS DE L'EXERCICE EN COURS UTILISÉS	**1 012 458**	**895 422**

4. Charges

Le tableau suivant donne le détail des charges par catégorie :

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Subventions et bourses		
Financer la recherche fondamentale	435 264	421 524
Financer des partenariats universités-industrie-gouvernement	172 271	104 169
Attirer et garder en poste des membres du corps professoral	145 353	142 433
Appuyer les étudiants et les boursiers	131 410	121 678
Financer la recherché dans des domaines stratégiques	71 360	49 298
Appuyer la commercialisation	9 272	10 647
Promouvoir les sciences et le génie	4 150	3 774
	969 080	**853 523**
Fonctionnement		
Salaires et avantages sociaux	29 345	28 031
Services professionnels et spéciaux	6 427	4 816
Transport et communications	4 443	4 097
Logement et locations	4 113	4 071

Amortissement des immobilisations corporelles	1 933	2 209
Information	1 191	1 235
Services publics, fournitures et approvisionnements	533	587
Réparation et entretien	367	226
Perte sur aliénation d'immobilisations corporelles	3	6
	48 355	**45 278**
Total des charges	**1 017 435**	**898 801**

5. Débiteurs

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Autres ministères et organismes fédéraux	1 974	2 023
Extérieur	688	1 071
Moins : Provision pour créances douteuses	(36)	(36)
Total	2 626	3 058

6. Immobilisations corporelles

(milliers de dollars)

	Coût				Amortissement cumulé				Valeur nette aux livres	
Catégorie d'immobilisations	Solde d'ouverture	Acquisitions	Aliénations et radiations	Solde de clôture	Solde d'ouverture	Amortissement	Aliénations et radiations	Solde de cloture	2008	2007
Matériel informatique	4 037	530	269	4 298	2 897	709	266	3 340	958	1 140
Logiciels	5 656	104	-	5 760	3 394	731	-	4 125	1 635	2 262
Autre materiel	266	1	24	243	259	2	24	237	6	7
Mobilier	3084	716	21	3 779	1 879	266	21	2 124	1 655	1 205
Améliorations locatives	2 183	102	-	2 285	688	225	-	913	1 372	1 495
Total	**15 226**	**1 453**	**314**	**16 365**	**9 117**	**1 933**	**311**	**10 739**	**5 626**	**6 109**

La charge d'amortissement pour l'exercice terminé le 31 mars 2008 s'élève à 1 933 $ (2 208 $ en 2007).

7. Créditeurs et charges à payer

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Extérieur	4 150	3 931
Autres ministères et organismes fédéraux	906	1 297
Total	5 056	5 228

8. Avantages sociaux

Les employés du Conseil ont droit à des avantages sociaux spécifiques en fin d'emploi et au cours de périodes postérieures à l'emploi ou à la retraite, telles que le prévoient les diverses conventions collectives ou conditions d'emploi.

a) Prestations de retraite

Les employés du Conseil participent au Régime de retraite de la fonction publique, qui est parrainé et administré par le gouvernement du Canada. Les prestations de retraite s'accumulent sur une période maximale de 35 ans au taux de 2 % par année de services validables multiplié par la moyenne des gains des cinq meilleures années consécutives. Les prestations sont intégrées aux prestations du Régime de pensions du Canada et du Régime de rentes du Québec et sont indexées à l'inflation.

Tant les employés que le Conseil versent des cotisations couvrant le coût du régime. En 2007-2008 les charges s'élèvent à 2 820 004 $ (2 709 311 $ en 2006-2007), soit environ 2,1 fois les cotisations des employés.

La responsabilité du Conseil relative au régime de retraite se limite aux cotisations versées. Les excédents ou les déficits actuariels sont constatés dans les états financiers du gouvernement du Canada, en sa qualité de répondant du régime.

b) Indemnités de départ

Le Conseil verse des indemnités de départ aux employés en fonction de l'admissibilité, des années de service et du salaire final. Ces indemnités ne sont pas capitalisées d'avance. Les prestations seront prélevées sur les crédits futurs. Voici quelles étaient les indemnités de départ au 31 mars :

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Obligation au titre des prestations constituées, début de l'exercice	4 496	4 309
Charge pour l'exercice	389	376
Prestations versées pendant l'exercice	(150)	(189)
Obligation au titre des prestations constituées, fin de l'exercice	4 735	4 496

9. Obligations contractuelles

Les subventions et bourses accordées pour les exercices futurs sont assujetties à l'approbation des fonds par le Parlement. Au 31 mars 2008, les engagements pour les octrois des exercices futurs se répartissent comme suit :

	(milliers de dollars)
2008-2009	837 546
2009-2010	543 463
2010-2011	346 582
2011-2012	210 677
2012-2013 et exercices ultérieurs	132 319
Total	2 070 587

De plus, de par leur nature, les activités du Conseil peuvent donner lieu à des contrats et des obligations en vertu desquels le Conseil sera tenu d'effectuer des paiements échelonnés sur plusieurs années pour l'acquisition de biens ou services. Voici les principales obligations contractuelles pour lesquelles une estimation raisonnable peut être faite :

	(milliers de dollars)
2008-2009	155
2009-2010	146
2010-2011	69
2011-2012	24
2012-2013 et exercices ultérieurs	2
Total	396

10. Opérations entre apparentés

En vertu du principe de propriété commune, le Conseil est apparenté à tous les ministères, organismes et sociétés d'État du gouvernement du Canada. Le Conseil conclut des opérations avec ces entités dans le cours normal de ses activités et selon des modalités commerciales normales.

Au cours de l'exercice, le Conseil a reçu gratuitement des services d'autres ministères tel que présentés en (a)

(a) Services fournis gratuitement

	2008	2007
	(milliers de dollars)	
Locaux fournis par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada	3 760	3 579
Contributions couvrant la part de l'employeur des primes d'assurance médicale et d'assurance dentaire fournies par le Secrétariat du Conseil du Trésor	1 739	1 749
Autres services fournis gratuitement	67	64
Total des services fournis gratuitement	5 566	5 392

(b) Administration de programmes au nom d'autres ministères

Le Conseil administre des fonds qui proviennent d'autres ministères et organismes du gouvernement en émettant des subventions, bourses et autres paiements connexes en leurs noms. Durant l'année, le Conseil a administré 18 581 430 $ (19 797 115 $ en 2007) en subventions et bourses de ce genre. Ces charges sont indiquées dans les états financiers de ces ministères et organismes du gouvernement et non dans ceux du Conseil.

Dans certaines circonstances, le Conseil recouvre également des frais administratifs lorsque qu'un fardeau administratif important est absorbé par le Conseil pour l'administration de certains fonds au nom d'autres ministères et organismes fédéraux. Ces frais se sont élevés à 601 717 $ durant l'exercice (802 809 $ en 2007) et ont réduit les charges de fonctionnement du Conseil.